COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-QUATRIÈME

ANNÉE 1958

N° 2. — Séance des 15 et 22 Janvier 1958

INCP
I.A.M.
COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
31 MAR 1958

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-37

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discusions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Le tarif d'Abonnement pour l'année 1958

est fixé aux prix ci-dessous :

France et Union Française	Abonnement annuel	1.500 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	125 »
	Numéro de 50 pages et plus	150 »
Étranger, Maroc, Tunisie Indochine	Abonnement annuel	1.800 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	160 »
	Numéro de 50 pages et plus	200 »

***

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 francs la collection reliée et de 2.000 francs en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des reliures mobiles, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France, Comptes rendus des Séances; 20 tringles; non millésimées : 450 francs, millésimées : 500 francs.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris-VIIe.

***

Le Bureau espère que MM. les abonnés voudront bien continuer à témoigner aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont porté jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que **leur renouvellement,** accompagné de leur montant, **ait lieu dès que possible,** par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par virement postal au compte chèques postaux Paris 3829-19.**

***

Aucun numéro manquant demandé après les envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 50 francs en timbres-poste.

SÉANCE DU 15 JANVIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — Une fois de plus, nous avons à manifester notre reconnaissance à notre Confrère canadien M. J.-Ch. Magnan qui nous fait parvenir des publications de grand intérêt. Il y a lieu de signaler, entre autres, le beau volume illustré qui forme le *Rapport de l'Ordre du Mérite du Défricheur:* les pouvoirs publics et les organismes professionnels agricoles du Canada témoignent d'un enviable souci pour provoquer entre les cultivateurs une féconde émulation et pour récompenser avec éclat les efforts les plus méritoires. Nous avons reçu en outre le *Rapport du Ministre de l'Agriculture de la Province de Québec* (un volume de 290 pages), ainsi qu'une étude détaillée sur *la loi des marchés agricoles de Québec,* « instrument économico-juridique de relèvement économique de l'agriculture ».

Dans la Revue du Ministère Belge de l'Agriculture (octobre 1957), une étude mérite attention sur *Les prix en agriculture pendant l'année 1956.* On y trouve notamment des graphiques qui — pour les produits laitiers et pour les œufs — font apparaître une remarquable concordance entre l'allure des « prix réels » et celle des « prix de direction ».

Dans la revue *Les Études sociales* (année 1957, n° 3) sont publiés de fort intéressants articles sous les signatures de nos Confrères M. Gachon, M. Noilhan, M. Delatouche et M. Féraud.

Il convient de signaler l'utilité pratique du numéro de janvier 1958 de la Revue agricole d'organisation : *Terre et Méthode.*

Sur une question de grande importance économique, *la Vie à la Campagne* (janvier 1958) publie un numéro spécial : *Aviculture pondérée:* propriété valorisée par l'Aviculture.

LA PRODUCTION AGRICOLE BELGE : ÉTUDE ÉCONOMIQUE SÉCULAIRE (1846-1955)

M. Fromont. — Je voudrais vous entretenir d'un ouvrage qui a paru récemment et qui a pour auteur M. Georges Bublot, agrégé de l'enseignement supérieur en sciences agronomiques, maître de conférences à l'Université Catholique de Louvain.

Il est intitulé : « La production agricole belge. Étude économique séculaire : 1846-1955 ».

Le premier intérêt de cette étude est la longue période sur laquelle elle porte. Les conclusions de longue période sont, en agriculture, beaucoup plus valables et instructives que les conclusions de courte période, et voilà la première raison pour laquelle ce livre paraît devoir être retenu.

Seconde raison : son analyse est conçue exclusivement en termes d'économie globale. Le point de départ n'est pas l'exploitation, mais des calculs relatifs chacun à un ensemble : par exemple, total des fermages;

total des salaires; total des dépenses de matériel; total des dépenses d'engrais ou de semences.

Ce point de vue est encore rarement utilisé en économie rurale. Sans doute, ses bases statistiques sont toujours très incertaines. Il n'en est pas moins fort possible qu'il y ait là un complément utile aux méthodes traditionnelles. Pour cette raison, il est bon de connaître les tentatives faites pour l'utiliser.

Ajoutons qu'en France aucune étude de ce genre n'a encore été faite. Nous ne possédons pas une analyse analogue pour la production agricole française. Je crois que nous devrions nous inspirer de l'exemple donné par notre collègue belge. Raison supplémentaire pour voir en quoi il consiste et connaître ses résultats.

L'ouvrage, sans doute, est long, compact, austère, et ne craint pas les redites. Mais, dans le fond, il est fort intéressant. Nous allons l'analyser en étudiant, dans une première partie, ce que l'auteur appelle l'évolution structurelle du coût global de la production agricole, et dans une deuxième, l'évolution comparée du coût et des prix.

I. — L'ÉVOLUTION STRUCTURELLE DU COUT GLOBAL DE LA PRODUCTION AGRICOLE BELGE

Deux problèmes sont ici étudiés par l'auteur :

1° Importance comparée des différents éléments du coût;

2° Importance comparée de ce qu'il appelle le coût premier et le coût second.

§ 1er. — Importance comparée des différents éléments du cout

L'auteur examine successivement tous les éléments du coût : terre, capital, travail, etc. Et il cherche à savoir comment a varié l'importance relative de chacun d'eux depuis 1846 jusqu'en 1950.

A) *Le coût de la terre.* — Il se traduit par le montant du fermage. Le coût du fermage, dans le coût global de la production agricole, a été sans cesse en diminuant. En 1846, il représentait 20,9 p. 100; en 1910, 17,5 p. 100; en 1950, 10,6 p. 100. Voici donc un premier point : la part de la terre dans le coût global de la production a diminué d'environ moitié.

Comment expliquer la chose? L'auteur invoque, d'abord, le développement de l'industrialisation qui a fourni de nouvelles possibilités d'employer des capitaux. Les placements industriels font concurrence aux achats de terre; la terre trouve moins d'acheteurs, d'où baisse de son prix.

A côté de cette désaffection des placements fonciers, il invoque la baisse relative de la valeur vénale et de la valeur locative des terres à la suite des crises très graves que l'agriculture a connues à la fin du XIXe siècle et aux environs de 1930. Il faut en outre et peut-être surtout, dans l'esprit de l'auteur, faire intervenir ici les modifications techniques qui sont survenues dans la production agricole et qui ont augmenté tantôt la part du capital, tantôt celle du travail.

Certaines modifications techniques ont augmenté la part du capital; c'est le cas de l'agriculture qui utilise du matériel. C'est ainsi, par exemple, que la terre. en 1846, représentait 88,4 p. 100 du capital agricole, tandis qu'aujourd'hui elle n'en représente plus que 73,1 p. 100. A côté, se sont développées des formes d'agriculture un peu spéciales qui font surtout appel au travail : les productions animales, l'horticulture, la culture maraîchère, la floriculture, où la part de la terre est relativement faible.

B) *Le coût du travail.* — La part du coût du travail reste, contrai-

rement à ce que l'on pourrait croire, sensiblement constante. En 1846, elle représentait 55,2 p. 100 et en 1950, 45,2 p. 100. La différence est faible.

Cette quasi-stagnation est le résultat de deux mouvements de sens contraire. D'un côté, une diminution très prononcée de la population agricole active, qui s'est réduite de plus de moitié : 1 075 000 individus en 1846; 412 000 seulement en 1947. Il est vrai que les statistiques belges excluent de la main-d'œuvre agricole ce que les Belges appellent les « aidants », c'est-à-dire les membres de la famille qui travaillent avec l'exploitant. Ce procédé me semble fausser quelque peu les chiffres en les minimisant.

D'un autre côté s'est produite une hausse des salaires qui a presque compensé la réduction du nombre de travailleurs. Et ainsi, finalement, la part du travail est restée sensiblement constante d'un siècle à l'autre.

C) *Le coût des engrais.* — C'est le troisième élément retenu par l'auteur. Il a augmenté d'une façon considérable au moins relativement. Sa part dans le coût global, qui ne dépassait pas 0,8 p. 100 en 1846, atteignait en 1950, 8 p. 100 du coût total. Son importance a décuplé en un siècle.

Ce résultat provient, ici également, de deux mouvements opposés. D'un côté, le prix des engrais a baissé relativement à la suite des progrès techniques et, de l'autre, les quantités consommées se sont accrues d'une façon considérable, puisque l'indice global de l'emploi des engrais est passé (et ici on ne peut pas remonter à 1846) de 71 en 1895 à 236 en 1950. En un peu plus d'un demi-siècle, la consommation a triplé.

L'auteur rappelle que l'emploi des engrais a constitué l'une des grandes innovations des dernières décennies. Il a subi l'action de certains freins, en particulier celui des fraudes commerciales qui rendaient très aléatoire l'utilisation des engrais.

Mais il a bénéficié, à côté, de facteurs adjuvants, tels la législation contre les fraudes, puis l'aide de l'État qui a multiplié les champs d'expérience et les champs de démonstration.

D) *Le coût des aliments du commerce.* — En même temps que les engrais représentent une part croissante dans le coût de production, les aliments du commerce voient aussi leur part grandir. En 1846, ils représentaient 1,4 p. 100; aujourd'hui, ils représentent 10,8 p. 100 du coût total. Leur part n'a pas décuplé, comme celle des engrais, mais elle a été multipliée par 7.

Cependant, ici, les choses sont un peu moins simples que pour les engrais. Le mouvement n'est pas régulier, un maximum a été atteint en 1929, avec 16,5 p. 100. Le chiffre de 1950 révèle que la part des aliments du bétail se réduit depuis une vingtaine d'années.

L'auteur se pose ici des questions, et je crois que ce sont à peu près les mêmes que celles qui se posent en France. Comment expliquer cet accroissement de la part des aliments du bétail? Naturellement, il faut mentionner l'augmentation considérable du cheptel : de l'indice 75 en 1846, il est passé à l'indice 112 en 1950. L'accroissement est considérable, mais ne dépasse pas 50 p. 100 environ.

Or, pendant ce temps, les fourrages aussi ont vu leur production augmenter. Précisons que l'auteur emploie bien le mot « production », et non le mot « superficie ». Les chiffres sont les suivants : en 1846, indice 54; en 1950, indice 131. Ainsi, le bétail a augmenté d'environ 50 p. 100, les fourrages ont augmenté de plus de 100 p. 100. Et cependant, cette augmentation des fourrages ne suffit pas; on éprouve encore le besoin de donner au bétail des aliments concentrés en supplément.

L'auteur se demande comment expliquer ces divergences. Où passent ces fourrages qui ont été augmentés de plus de 100 p. 100, alors que le bétail n'a augmenté que de 50 p. 100? Il insiste sur l'opinion d'un spé-

cialiste qui croit à de grossières erreurs de statistiques dans le recensement du bétail belge. Ainsi, la France ne serait pas le seul pays à ne connaître qu'à quelques dizaines de milliers près le nombre de ses bêtes.

Personnellement, je crois qu'il faudrait ajouter le fait que le bétail actuel est beaucoup plus lourd que le bétail d'autrefois. Quand on lit les vieilles statistiques agricoles françaises, il semble que, depuis 1850, le poids du bétail ait presque doublé. Sa consommation a donc dû, elle aussi, doubler.

Je serais très heureux, tout à l'heure, d'avoir sur ce point l'avis de notre confrère Leroy, car j'ai souvent remarqué également, qu'en France, les superficies des prairies avaient augmenté beaucoup plus vite que le bétail.

Reste à expliquer le second fait, le retournement de la tendance depuis 1929. Les aliments du bétail prenaient une importance grandissante; ils reculent maintenant. Cela est dû certainement aux progrès techniques dans la production fourragère de la ferme, progrès qui doivent s'apprécier au point de vue quantitatif (on obtient des rendements de plus en plus élevés) et au point de vue qualitatif (on coupe de l'herbe plus nutritive; on choisit mieux les cultures qui seront utiles à l'animal, par suite des énormes progrès qu'a effectués la science de l'alimentation du bétail).

La conséquence en est que, par un retournement imprévu, une certaine autarcie de la ferme devient possible et se renforce. Par ailleurs, au point de vue national, les importations de denrées pour le bétail, qui étaient surtout constituées par du maïs, du son, des tourteaux et du seigle, diminuent ce qui améliore d'autant l'état de la balance des comptes du pays.

E) *Le coût des semences.* — L'auteur constate, chose curieuse, une importance décroissante, fortement décroissante même de la dépense provoquée par l'achat de semences et de plants. En 1846, sa part était de 8,1 p. 100; elle est tombée à 2,6 p. 100.

Comment expliquer cette réduction? Observons qu'il s'agit d'une diminution relative. Cela peut vouloir dire seulement que d'autres facteurs ont augmenté considérablement leur part, par exemple les engrais. Mais l'auteur fait remarquer qu'il y a eu une économie de semences considérable à partir de la fin du XIX^e^ siècle, avec l'emploi du semoir mécanique, et il cite des chiffres de 20, 30, 40 p. 100 d'économie.

Il fait également remarquer que les deux grandes cultures, dont la superficie en Belgique a notablement diminué, sont les céréales (de 967 000 ha en 1866 à 533 000 ha en 1950), et les pommes de terre (de 199 000 à 98 000 ha) et que ce sont précisément des cultures où les semences sont coûteuses. Elles ont été remplacées par des cultures comme les cultures fourragères, la prairie permanente où les frais de semences sont beaucoup moindres.

F) *Le coût des charges financières.* — L'auteur, ensuite, examine rapidement un autre élément du coût : les charges financières. Leur part va en croissant; elle double : 4,5 p. 100 en 1846, et 10,1 p. 100 en 1950.

Elles sont essentiellement constituées par les intérêts et les amortissements. Elles sont liées au développement du matériel (mécanisation et motorisation).

G) *Le coût des frais généraux.* — Les frais généraux n'augmentent que très légèrement leur part : 9,1 p. 100 en 1846, 12,3 p. 100 en 1950.

L'auteur fait d'ailleurs remarquer que, sur ce point, les statistiques sont très imprécises et qu'il n'y a pas lieu d'y insister.

L'auteur examine alors un autre problème dont il tire des conséquences beaucoup plus graves, c'est l'évolution comparée du coût premier et du coût second.

§ 2. — Importance comparée du cout premier et du cout second

Ce qu'il appelle le coût premier, c'est ce que nous appelons l'ensemble des frais variables : fermages, engrais, semences et salaires.

Ce qu'il appelle le coût second, c'est ce que nous appelons l'ensemble des frais fixes, qui sont répartis entre les différentes unités produites.

L'auteur fait remarquer que, parmi les frais fixes, ne figure pas seulement le matériel; généralement on ne pense qu'à lui. Figurent aussi les frais de la main-d'œuvre familiale; ils représentent manifestement dit-il, des frais généraux, qui doivent être répartis sur l'ensemble de la production.

Cela étant, qu'observe-t-on? Une décroissance du coût premier et une importance grandissante du coût second. Le coût premier représentait à la première date : 66,6 p. 100 du coût total, et le coût second : 33,4 p. 100, total : 100. En 1950, le coût premier ne représentait plus que 41,9 p. 100, tandis que le coût second représentait 58,1 p. 100; total : 100.

Ainsi, le coût premier, c'est-à-dire l'ensemble des frais variables, tombait de 66,6 p. 100 à 41,9 p. 100, tandis que les frais fixes voyaient leur importance passer de 33,4 p. 100 à 58,1 p. 100, c'est-à-dire presque doubler.

L'auteur fait remarquer que, contrairement à ce qu'on pourrait croire, cette augmentation de l'importance des frais fixes ne provient pas du développement du matériel, mais, qu'en Belgique, il provient, pour les 2/3, de l'augmentation du travail des membres de la famille, c'est-à-dire des salaires non payés. Ce phénomène traduit ce qu'il appelle le renforcement de la structure familiale de l'agriculture belge. C'est là pour lui le facteur essentiel.

Cependant, je crains d'apercevoir, sinon dans sa pensée, du moins dans son exposé une contradiction. Il commence par affirmer que l'importance grandissante du coût second vient essentiellement des salaires non payés, c'est-à-dire du renforcement de la structure familiale; dans la suite de ses développements, il raisonne comme si elle provenait surtout de l'augmentation du matériel.

A propos de ce dernier phénomène, il fait remarquer qu'il y a là une évolution extrêmement préjudiciable à la petite exploitation, que celle-ci ne parvient pas à utiliser le matériel dans les conditions aussi avantageuses que la grande, et que cette circonstance explique la diminution du nombre de petites exploitations et le triomphe de la moyenne.

Puis il reprend sa première idée : renforcement de la structure familiale de l'agriculture belge. Le résultat, c'est un excès de main-d'œuvre dans les petites exploitations. Cet excès de main-d'œuvre a été calculé récemment par les enquêtes du Pr Baptist, de Gand. Elles ont abouti à des chiffres très alarmants.

On a calculé ce qu'on appelle l'indice de la main-d'œuvre disponible, étant entendu que le chiffre 100 indique le chiffre des besoins. Dans les exploitations inférieures à 5 hectares, l'indice de la main-d'œuvre disponible est de 190; dans les exploitations de 5 à 10 hectares : 170; dans les exploitations de 10 à 15 : 138, et dans les exploitations de 15 à 20, il est de 122.

Par conséquent, dans les petites exploitations inférieures à 5 hectares, là où il faut 100 unités de travail, 190 sont disponibles. En d'autres termes, les membres de la famille, en somme, se croisent les bras une heure sur deux. La moitié du temps, ils n'ont rien à faire. Il y a là un véritable chômage déguisé; c'est quelque chose de très grave. Et cela explique la disparition progressive de ces petites exploitations dont on voit le nombre diminuer sérieusement.

En effet, en 1880, elles représentaient 71,5 p. 100 du nombre total des exploitations; à l'heure actuelle, elles ne représentent plus que 58,6 p. 100.

A vrai dire, quelle est la catégorie gagnante? C'est essentiellement la moyenne exploitation, celle de 5 à 20 hectares. Au contraire, on voit diminuer les exploitations supérieures à 30 hectares; la grande exploitation ne parvient pas à maintenir ses positions.

Tous ces changements se font, naturellement, avec beaucoup de lenteur. Lenteur due à des raisons psychologiques (les agriculteurs sont attachés à la terre), mais aussi au fait qu'ils ne tiennent pas de comptabilité (ils mettent du temps à se rendre compte de la situation exacte). En outre, ils sont aidés par l'État qui s'efforce, en particulier, de soutenir les prix. Il semble bien que l'État belge soit parvenu à une certaine maîtrise dans leur manipulation car, d'après un graphique que vient de me communiquer notre Secrétaire perpétuel, et qui a paru dans la *Revue de l'Agriculture Belge*, les prix de direction fixés à l'avance par l'État pour 1957 et les prix effectifs pour cette année-là se superposent exactement, qu'il s'agisse du beurre, du lait ou des œufs.

De son côté, la petite exploitation se défend par une intensification de la production; cela lui permet en effet une augmentation de l'emploi à l'intérieur de la ferme.

Telle est l'analyse de la structure du coût global de la production agricole que donne M. Bublot.

II. — L'ÉVOLUTION COMPARÉE DU COUT ET DES PRIX

Dans une deuxième partie, beaucoup plus courte, nous allons voir ce que l'auteur appelle l'évolution comparée du coût et des prix de vente.

§ 1. — Évolution du coût

Cette évolution se résume en un mot : une grande dispersion dans le coût des facteurs de la production.

Si nous représentons ce coût par l'indice 100 en 1910, les prix des différents facteurs de la production en 1955 s'échelonnaient entre 1 400 et 7 000. L'éventail est largement ouvert.

Comment expliquer la chose? Il faut reconnaître que l'auteur y consacre de très longs développements qui ne sont pas toujours convaincants. En voici le résumé :

D'un côté, il faut ranger les engrais, le matériel, les aliments du bétail, ce sont des produits qui ont un coût de production. Ces coûts, nous dit l'auteur, dépendent essentiellement des progrès techniques. Or, les progrès techniques n'ont pas été réguliers, surtout ils ne sont pas uniformes; des industries se sont perfectionnées plus que d'autres; certaines d'entre elles peuvent vendre bon marché tandis que d'autres doivent vendre cher. Ce serait là une des explications de la dispersion du prix des facteurs.

Autre élément d'explication. Dans ces facteurs de la production, certains d'entre eux n'ont pas de coût proprement dit; c'est le cas en particulier du salaire et du fermage. Ils sont réglés par les lois de l'offre et de la demande. Or ce jeu aboutit, lui aussi, à des prix très inégaux, présentant entre eux, selon l'état du marché, des différences d'une grande amplitude.

Par ailleurs, l'auteur nous dit comment les prix des produits agricoles ont évolué d'une façon tout à fait inverse. La dispersion des prix agricoles reste extrêmement faible. Si nous représentons l'année 1910 par l'indice 100, l'indice des prix des différents produits en 1955, varie entre 1 800 et 2 400. Ainsi d'un côté les coûts qui varient de 1 400 à 7 000, de l'autre les prix qui varient de 1 800 à 2 400.

Comment s'explique cette faible dispersion des prix? Alors que l'auteur expliquait la grande dispersion des coûts par des raisons qu'il appelle des raisons externes à l'exploitation, c'est-à-dire par des raisons de technique industrielle et de marché, il explique la faible dispersion des prix agricoles par des raisons internes à l'entreprise agricole. Il en signale deux :

La première me paraît secondaire et peu convaincante, c'est la difficulté de calculer le coût exact et par conséquent d'avoir des exigences précises sur le marché.

La seconde me paraît beaucoup plus importante, c'est ce que l'on pourrait appeler la polyvalence des facteurs de la production en agriculture, en particulier du facteur terre et du facteur travail. Avec la même terre on peut souvent produire des céréales ou de l'herbe, c'est-à-dire du lait ou de la viande. Le même individu coupera indifféremment la moisson de blé ou la récolte de fourrage.

Or ce fait qu'il est possible, sur un même domaine, de produire des denrées extrêmement variées, donne à l'individu une très grande possibilité de choix et la faculté d'opérer des substitutions. Toutes les fois qu'une production devient avantageuse et rentable, on voit les agriculteurs l'introduire sur leur domaine ou la développer s'ils la pratiquaient déjà.

Quel est le résultat de cet engouement? C'est d'augmenter l'offre et, par conséquent, de faire baisser son prix. Il y a donc, par conséquent, un mécanisme qui, pourrait-on dire, nivelle les prix agricoles et empêche leur divergence. Aucun ne peut rester longtemps avantageux. Voilà quelque chose qui me paraît assez nouveau.

Quelles conséquences peut-on en tirer? L'auteur semble n'en tirer aucune. Les dizaines de pages qui suivent cette analyse sont assez obscures, mais je crois que si l'on se reporte à sa pensée profonde, on peut en reconstituer le cheminement comme suit.

L'auteur a l'impression qu'autrefois les coûts étaient sensiblement constants, quel que soit le volume de la production et, par conséquent, quelle que soit l'étendue de l'exploitation. Il a le sentiment qu'en 1846, la grande exploitation n'avait pas des coûts inférieurs à celui de la petite. L'une et l'autre employaient sensiblement les mêmes techniques, à base de travail manuel; elles avaient sensiblement les mêmes prix de revient.

Au contraire, l'introduction du matériel a diversifié les coûts; elle a fait que certaines entreprises (celles qui peuvent l'utiliser) ont des coûts beaucoup plus bas que celles qui ne le peuvent pas, et que ces dernières sont peu à peu éliminées.

En d'autres termes, les différents facteurs de la production ont maintenant des coûts variés, certains sont bon marché, d'autres sont chers. Les exploitations qui parviennent à utiliser les facteurs bon marché, comme le matériel, deviennent très compétitives et elles éliminent celles qui sont obligées de continuer à utiliser des facteurs de production restés coûteux.

Voilà, je crois, quelle est la pensée profonde de l'auteur, sous-entendue plutôt qu'exprimée.

Par contre, il exprime d'une façon extrêmement nette deux autres idées assez voisines et qui me paraissent relativement neuves. Tout d'abord, il compare ce qu'il appelle l'indice global des prix avec l'indice global des coûts, et cette comparaison, il la fait en période longue, c'est-à-dire sur un siècle.

On constate que l'indice global des prix par rapport à l'indice global des coûts était, en 1830, de 206; en 1910, de 100 et en 1953 de 43. Ainsi, nous assistons à une détérioration considérable et continuelle de la situation de l'agriculture. L'indice de ses prix de vente par rapport à l'indice de ses coûts va sans cesse en s'amenuisant; c'est cette évolution qui explique, dit-il, la détérioration des revenus agricoles.

Une autre notion voisine est le comportement des coûts et des prix,

non plus en période longue, mais en période courte. Il prétend que les coûts sont relativement rigides par rapport aux prix, que les coûts évoluent plus lentement que les prix. Qu'en résulte-t-il pour les revenus agricoles? En période de dépression, les prix baissent, tandis que les coûts ne baissent pas. Nous sommes là en présence de ce fameux phénomène qui est apparu à partir de 1920, le phénomène des ciseaux de prix, où notre producteur voit ses recettes baisser tandis que son prix de revient ne baisse pas. Ses revenus s'amenuisent; il finit par voir son bénéfice disparaître totalement et par subir des pertes. Cette rigidité des coûts constitue donc un facteur de détérioration des revenus en période de dépression.

Par contre, cette même rigidité des coûts constitue un facteur d'amélioration du revenu en période de reprise. En période de reprise, prix et coûts présentent toujours le même comportement opposé. Les prix sont plus mobiles que les coûts; les prix remontent plus vite que les coûts. L'agriculture voit ses recettes, à ce moment-là, augmenter plus vite que ses dépenses. La distorsion des prix qui intéresse tant notre confrère Noilhan ne se produirait donc pas, si l'on suit l'auteur, de la même façon dans les deux périodes du cycle. Cette distorsion n'existe, à l'entendre, que dans la période de baisse. Au contraire, en période de hausse, il y en aurait bien une, mais de sens contraire. Elle serait favorable aux intérêts agricoles. Cette remarque me paraît relativement nouvelle.

En somme, si l'on voulait retenir une vue d'ensemble, je crois que, ce qui ressort de cette évolution et ce qui frappe le plus l'auteur, c'est la baisse générale des revenus agricoles, baisse générale qui n'a pas été uniforme, dont certaines exploitations ont souffert plus que d'autres. C'est la petite qui en a été la grande victime.

M. Henri Noilhan. — Je m'excuse d'intervenir alors que mes obligations professionnelles m'ont empêché d'assister au début du remarquable exposé de notre collègue.

Je tiens cependant à en souligner quelques points qui me paraissent particulièrement symptomatiques et au premier rang celui qui concerne la distorsion des prix que certains appellent le phénomène des ciseaux.

Ce phénomène des ciseaux est celui présenté par les courbes concernant les prix de vente des produits agricoles et celles concernant les frais de production de ces mêmes produits agricoles et d'une façon générale des produits industriels.

Ces courbes, chacun le sait, s'écartent de plus en plus. Celle qui concerne les prix agricoles s'élève, en effet, beaucoup moins rapidement que celle qui représente les produits industriels. Ce phénomène économique est aujourd'hui général et c'est très opportunément que notre collègue en a relaté l'existence en Belgique.

Pour la France, nous savons depuis longtemps, quelles en sont les conséquences désastreuses.

Ce phénomène, à mon sens, ne saurait se ramener à l'image classique des ciseaux bien connue en économie politique car cela laisserait croire qu'il est le résultat des seules incidences économiques donc susceptible d'être résorbé par le cours naturel des crises économiques.

En réalité, ce phénomène de la distorsion qui fausse complètement toutes les conceptions normales d'économie politique, et les rend même inopérantes, notamment en ce qui concerne les prix de revient, est le résultat d'une situation de fait qui n'a pas été voulue, qui est cependant générale, qui consiste à prendre chaque transaction économique comme un prétexte pour un prélèvement fiscal ou parafiscal, de telle sorte qu'entre le producteur de base, le producteur agricole, et le consommateur se crée toute une cascade de prix qui se trouvent multipliés par les prélèvements fiscaux en dehors de toute considération purement technique, ou économique.

C'est là un phénomène fondamental. En matière de droit financier, il a été insuffisamment étudié.

Le résultat c'est que tout ce que l'on dit en matière d'économie politique classique se trouve aujourd'hui, ou faussé, ou même complètement inopérant. C'est là un point d'une extrême importance dont les agriculteurs sont les premiers aujourd'hui à sentir le poids car ils sont les premiers frappés, mais, en réalité, c'est l'ensemble de l'économie qui est frappée avec eux.

Je voudrais, par ailleurs, formuler sur un autre point soulevé par le remarquable exposé de notre collègue une observation qui n'est pas seulement question de terminologie.

Il m'apparaît, en effet, qu'en Belgique comme en France, comme d'ailleurs dans tous les pays de haute civilisation agricole, l'exploitation agricole, quelleque soit son importance, est toujours familiale.

On connaît très peu d'exemples d'agriculture à forme capitaliste. Tout au plus pourrait-on citer en France le cas de certains vignobles, à l'étranger celui de sociétés caoutchoutières ou d'élevages, qui affectent une forme non familiale.

Mais normalement l'agriculture européenne qui est celle des hauts rendements, est toujours à la mesure de la direction d'un homme et du patrimoine d'une seule famille.

De telle sorte que grande exploitation agricole, moyenne exploitation, petite exploitation se présentent sous un aspect commun qui différencie profondément l'activité agricole de l'activité industrielle; celle-ci, tout au moins dans le secteur manufacturier, a presque toujours perdu le caractère familial.

Cette opposition foncière entre les modes d'action agricoles et industriels n'est évidemment pas l'œuvre du hasard, elle traduit des oppositions de structure irréductibles.

M. Leroy. — Je crois que l'on peut, assez aisément, souligner deux des importantes constatations rapportées par notre confrère Fromont.

Il s'agit d'abord de l'augmentation de la quantité globale des nourritures animales consommées en Belgique entre 1846 et l'époque actuelle. Cela peut s'expliquer, en grande partie, d'abord par une augmentation numérique du cheptel, mais aussi par une augmentation de productivité du cheptel belge. Compte tenu de ce qu'est la productivité actuelle des vaches belges par rapport à ce qu'elle pouvait être il y a un siècle, on peut calculer que, par vache, et par jour, la consommation moyenne d'unités nutritives est vraisemblablement passée de 7 à 10.

D'autre part, nous savons aussi que la production du porc, en Belgique, a augmenté d'une façon très sensible. La fécondité des truies, la rapidité de croissance des porcs, ont augmenté dans le même sens, de telle sorte qu'il est facile d'expliquer ainsi les deux données citées par notre Confrère.

Un autre point important et très intéressant est la réduction relative des aliments achetés au dehors, ou tout au moins le ralentissement d'augmentation de ces achats. Ceci est un phénomène propre à la plupart de nos pays européens et surtout aux pays qui étaient de grands importateurs de denrées pour l'alimentation animale : la Belgique, les Pays-Bas, les pays scandinaves, et plus particulièrement le Danemark. Ces pays nous donnent l'exemple d'une réaction en rapport avec les manques de disponibilités de devises pour les achats extra-européens.

Tandis que la Belgique, et encore davantage les Pays-Bas, ont cherché, dans une meilleure utilisation de l'herbe, la réduction des denrées fourragères achetées au dehors, les Danois, eux, sont allés encore plus loin, puisqu'ils ont remplacé, dans l'alimentation de leurs porcs, qui était à base de grains achetés sur les marchés étrangers, ces grains par des betteraves fourragères à haute densité, selon une technique qui a été mise au point pendant la période de la dernière guerre.

Ceci explique pourquoi ces pays ont tendance à consommer des tonnages équivalents ou même inférieurs d'aliments concentrés, par rapport à l'état d'avant-guerre, malgré l'accroissement de nombre et de productivité de leurs troupeaux.

Mais, ce qui est particulièrement intéressant à noter, c'est aussi que la qualité des aliments concentrés consommés maintenant a très fortement augmenté. A la consommation de mélanges préparés à la ferme se substitue l'idée d'acquérir en moindre quantité des aliments dits d'équilibre, dont les teneurs en matières azotées, en matières minérales, et en vitamines ont été augmentées par des apports intelligemment conçus.

Je crois que, dans notre pays, c'est un peu la même chose. Les préoccupations principales des spécialistes de l'alimentation consistent à augmenter l'auto-consommation dans la ferme de denrées de qualité, en se basant sur une meilleure culture de l'herbe, une meilleure utilisation de celle-ci, une amélioration des procédés utilisés pour sa conservation. Mais nous voyons aussi également se manifester la tendance à l'augmentation de consommation des aliments dits d équilibre qui, en tout état de cause, ne représentent qu'une minime partie de l'alimentation de nos animaux.

Tel est le sens de l'évolution qui s'observe à l'heure actuelle dans tous les pays de l'Europe Occidentale; elle est très logique, et je constate avec plaisir que les données numériques de M. Fromont nous en apportent une excellente vérification.

L'ÉQUIPEMENT FRIGORIFIQUE DU DOMAINE AGRICOLE ET ALIMENTAIRE DANS LES DIVERS PAYS DU MONDE

M. Thévenot, *correspondant.* — On sait que les applications du froid artificiel sont de plus en plus nombreuses et de plus en plus diversifiées : elles s'étendent aujourd'hui à presque tous les secteurs de la vie moderne. Mais le domaine agricole et alimentaire est celui où le froid a pénétré en premier et il demeure encore, à l'échelle du monde, son plus important terrain d'application.

M. Blanc a présenté à l'Académie, à sa séance du 15 mai 1957, une note de M. Anquez sur l'équipement frigorifique de la France. Il peut être intéressant de situer la position de la France dans ce domaine en traçant à grandes lignes le tableau de l'équipement frigorifique dans le monde, en nous bornant ici aux applications agricoles et alimentaires du froid.

Pour tenter d'expliquer le développement plus ou moins poussé de l'équipement frigorifique dans les différents pays, nous rappellerons d'abord les diverses raisons de l'utilisation du froid et dans quelle mesure elles jouent suivant les conditions où sont placés les pays. A la lumière de ces données, nous passerons ensuite en revue les divers secteurs de l'équipement frigorifique, en notant les points les plus remarquables et signalant les traits saillants pour les divers pays. Enfin, nous conclurons en essayant de dégager la « physionomie frigorifique » de quelques pays et de montrer l'articulation de l'équipement français dans cet ensemble.

I. — LES RAISONS DES APPLICATIONS DU FROID DANS LE DOMAINE AGRICOLE ET ALIMENTAIRE

A) Les interventions du froid sont très multiples et diversifiées. Certaines ont pour but de régler, de maîtriser la production agricole elle-même (vernalisation des céréales, refroidissement des bulbes, oignons

ou rhizomes floraux, congélation des graines arbustives et du pollen, congélation du sperme, climatisation de logements d'animaux, lyophilisation de sérums ou vaccins utilisés en médecine vétérinaire, etc.). Mais, dans leur grande généralité, les applications du froid prennent place après que le produit périssable a été récolté et elles visent alors les objectifs suivants :

1° *Améliorer la qualité :*

a) soit préserver la qualité originelle du produit frais destiné à la consommation en l'état ou à la transformation (refroidissement du lait à la ferme, refroidissement des œufs en attente de ramassage, préréfrigération des fruits et légumes avant expédition, transports frigorifiques permettant aux denrées périssables d'atteindre des marchés plus éloignés);

b) soit améliorer le produit fabriqué en maîtrisant les processus microbiens ou diastasiques au niveau de la transformation des produits (beurrerie, fromagerie, salaisonnerie, brasserie, vinification, cidrerie, jus de fruits, etc.).

2° *Régulariser les marchés* en évitant les dents de scie des cours par l'entreposage à court terme et en effectuant des reports saisonniers par le stockage à long terme des produits à l'état réfrigéré ou congelé.

3° *Éviter des pertes de substances alimentaires et constituer des stocks de sécurité de denrées périssables.*

4° *Améliorer le mode de vie et faciliter le travail de la ménagère.*

B) Un certain nombre de facteurs rendent ces raisons d'appliquer le froid plus ou moins impérieuses suivant les pays. On peut les ranger ainsi :

1° facteurs géographiques, notamment climat, distance, répartition des régions de culture et des zones de population;

2° facteurs agricoles : nature des productions agricoles; excédents, déficit ou équilibre de la production par rapport à la consommation;

3° facteurs économiques et sociaux : niveau de vie, habitudes sociales, goûts alimentaires...

4° facteurs psychologiques;

5° facteurs politiques.

Il est bien clair que les influences réciproques de ces divers facteurs peuvent se contrecarrer : tel pays aura un climat et une étendue appelant un équipement frigorifique important, mais son économie et le niveau de vie de sa population ne permettront qu'une réalisation très partielle des besoins; tel autre pays mettra l'accent sur la concentration de stocks de denrées dans d'importants entrepôts frigorifiques, reliés par des moyens de transport frigorifique puissants, en négligeant par contre l'équipement au stade commercial et ménager.

II. — RÉALISATIONS CARACTÉRISTIQUES DES DIVERS PAYS (1) DANS LES DIFFÉRENTS SECTEURS DE L'ÉQUIPEMENT FRIGORIFIQUE

Nous examinerons successivement l'équipement frigorifique spécialisé pour les principaux produits alimentaires justiciables du froid, puis l'équipement frigorifique polyvalent pour l'entreposage, le transport et la distribution de ces denrées.

(1) Je ne disposais d'aucune information statistique sur l'équipement frigorifique de certains pays dont notamment la Chine.

A) Secteur viande

On sait que, selon les pays, dominent les abattoirs industriels ou les abattoirs municipaux. Dans bon nombre de pays, l'équipement frigorifique des abattoirs municipaux laisse à désirer; la proportion de ces établissements dotés de frigorifiques est, par exemple, de 22 p. 100 en Belgique et en Suisse, de 12 p. 100 en France, de 2 p. 100 en Espagne. Pour l'ensemble des abattoirs allemands, danois, suédois, elle est de 90 à 100 p. 100, de 75 à 85 p. 100 pour les Pays-Bas et la Suisse. Tous les abattoirs américains sont dotés de frigorifiques, qui offrent au total une capacité supérieure de 3 millions de mètres cubes (contre 350 000 m^3 en France). La Nouvelle-Zélande, pays de 2 millions d'habitants, dispose de 900 000 mètres cubes de frigorifiques d'abattoirs. De très grands frigorifiques à viande ont été construits à partir de 1883 en Argentine et en Uruguay.

La congélation de la viande a porté sur des tonnages énormes entre 1914 et 1938 expédiés notamment de Nouvelle-Zélande, d'Australie et d'Argentine vers la Grande-Bretagne. La moyenne 1934-1938 était de 500 000 tonnes pour l'Argentine, 300 000 tonnes pour la Nouvelle-Zélande et 250 000 tonnes pour l'Australie. Pour l'ensemble des pays européens, en période normale, la congélation ne porte que sur 2 ou 3 p. 100 de la production de viande. La France dispose d'un équipement remarquable construit après la deuxième guerre, sous la forme d'une trentaine de tunnels de congélation rapide, d'une capacité totale de 500 tonnes par jour.

B) Secteur lait

1° *Le refroidissement du lait à la production* est généralisé aux États-Unis. L'usage de bacs refroidisseurs à la ferme, lié à la manutention du lait en vrac (bulk-handling) s'y développe et s'étend à quelques autres pays (Canada, Australie, Nouvelle-Zélande, Grande-Bretagne...). Par contre, dans un certain nombre de pays laitiers notoires où la densité de ramassage est très grande, tout le lait parvient à l'usine dans les deux heures qui suivent la traite et le refroidissement à la ferme y est à peu près sans objet (Suisse, Pays-Bas).

Le refroidissement du lait en cours même de ramassage a été envisagé en liaison avec le matériel de traite itinérant : un prototype a été lancé en France il y a 10 ans et la méthode connaît actuellement un certain développement en Allemagne et en U. R. S. S.

A noter l'usage considérable de la *glace* en U. R. S. S. pour refroidir le lait soit dans les fermes collectives, soit sur les équipements mobiles pour la traite au pré, soit dans les centrales laitières (8 millions de tonnes par an).

2° Le froid est un des éléments d'équipement nécessaire des usines préparant le lait pour la consommation en nature ou fabriquant beurre et fromage. Notons la position remarquable de la France en fromagerie : elle dispose de 400 000 mètres cubes de locaux climatisés pour l'affinage des fromages, se plaçant immédiatement après les États-Unis.

3° *La crème glacée* est fabriquée de façon artisanale depuis des siècles, mais dès 1909, on comptait aux États-Unis 100 fabriques de crème glacée. Les États-Unis sont demeurés très loin en tête dans la fabrication de ce produit avec un total annuel de l'ordre de 3 000 millions de litres, suivis par l'U. R. S. S. (600 à 800 millions), la Grande-Bretagne (300 millions), le Canada (140 millions), la France (130 millions), etc. La consommation par habitant place en tête les pays anglo-saxons : 18 litres par habitant par an aux États-Unis, 9 litres au Canada, 8 litres en Australie, 6 litres en Grande-Bretagne (contre 3 l en France).

C) Secteur fruits et légumes

1° La *préréfrigération* avant expédition est une opération dont le développement est lié aux distances de transport.

a) Aux États-Unis, on préréfrigère environ 4 millions de tonnes par an de fruits et légumes. Il convient de signaler la diversité des techniques utilisées (refroidissement traditionnel en chambre froide, méthodes plus récentes telles l'immersion dans l'eau glacée et le refroidissement par le vide) et aussi le grand format de certaines installations (100 et même 150 t/h pour la laitue).

b) L'Afrique du Sud expédie depuis longtemps par ses ports des tonnages considérables de fruits et légumes réfrigérés avant introduction dans les cales froides des navires : actuellement 500 000 tonnes par an pour l'Union, dont près de 300 000 tonnes par le port de Cape Town.

c) L'Italie a été le pionnier de la préréfrigération des fruits en Europe, construisant à partir de 1930 de grandes gares frigorifiques d'expédition.

d) La France a suivi l'exemple quinze ans après mais a rattrapé son retard sur ce point, construisant en quelques années un équipement de préréfrigération de fruits et légumes d'une capacité globale de 1 500 tonnes par jour.

2° *L'entreposage frigorifique des fruits*, pour réaliser le report saisonnier, s'effectue de plus dans des stations fruitières. Le volume des chambres froides spécialisées pour les fruits dépasse 4 millions de mètres cubes aux États-Unis pour les pommes; il est de l'ordre de 700 000 mètres cubes au Canada, 600 000 mètres cubes en Argentine, 400 000 mètres cubes en Grande-Bretagne, 300 000 mètres cubes aux Pays-Bas et en Afrique du Sud. Il est de l'ordre de 100 000 mètres cubes seulement en France. La production de la récolte de pommes que les chambres froides spécialisées sont capables de stocker s'établit ainsi pour quelques pays : 27 p. 100 pour les États-Unis, 20 p. 100 environ pour la Grande-Bretagne et les Pays-Bas (contre seulement 6 % en France).

L'Inde, dont l'équipement frigorifique est précaire dans son ensemble, dispose de plusieurs centaines de milliers de mètres cubes de frigorifiques pour le stockage des pommes de terre.

D) Secteur poisson

Denrée éminemment altérable, le poisson exige l'emploi de la glace pour sa préservation à court terme et la mise en œuvre de la congélation dès que la distribution doit s'étendre sur plus de quelques jours. Les tonnages de poisson congelé conduisent à classer ainsi les pays :

1° 200 à 300 000 tonnes par an : Japon, États-Unis (12 % de la pêche), U. R. S. S.;

2° 70 à 100 000 tonnes : Canada, Norvège, Islande;

3° 20 à 50 000 tonnes : Grande-Bretagne, Danemark, Allemagne;

4° 5 à 10 000 tonnes : Afrique du Sud, Maroc, Pays-Bas, Belgique.

Si les lieux de pêche sont distants des ports, pour préserver au maximum la fraîcheur originelle, on peut congeler le poisson à bord des bateaux de pêche ou sur des bateaux-usines. C'est l'U. R. S. S. qui dispose de la flotte la plus importante de chalutiers congélateurs (plusieurs dizaines), suivie du Japon, des États-Unis, de la Grande-Bretagne, de la France, etc.

E) Aliments congelés rapidement (surgelés)

Le poisson n'est qu'un exemple particulier de préservation de longue durée par congélation. C'est d'ailleurs ce produit dont on congèle les plus grands tonnages à l'échelle mondiale (total de l'ordre de 1 500 000 t /an). Mais les États-Unis ont lancé en 1930 la congélation rapide (quick freezing) des fruits et légumes par petits paquets. A partir de 1937, la commercialisation de produits surgelés de toute sorte s'est accrue rapidement : on en prépare actuellement quelque 3 millions de tonnes par an, représentant un chiffre d'affaires de 1,7 milliard de dollars (plus de 700 milliards de fr.). Notons que si on ajoute à ces produits surgelés les crèmes glacées, le beurre et la viande congelés, on arrive à un total de 6 à 7 millions de tonnes par an de produits alimentaires soumis à la congélation aux États-Unis.

Ce pays reste très loin en tête non seulement pour les quantités mais aussi pour la diversité des aliments ainsi préparés par congélation rapide. Deux développements récents valent d'être signalés :

— les jus de fruits concentrés et congelés : industrie née en 1946 en Floride, qui a préparé en 1956 1 800 millions de litres de jus de fruits. C'est là un exemple frappant d'une technique nouvelle relançant la consommation d'un produit et augmentant ses débouchés;

— les plats cuisinés congelés, c'est-à-dire les préparations culinaires de tout ordre congelées après cuisson et qui ne demandent qu'à être réchauffées avant consommation : 300 000 tonnes environ en 1956.

Pour la consommation d'aliments surgelés par tête d'habitant, les États-Unis arrivent de loin en tête, suivis par le Canada et la Suède, puis par la Grande-Bretagne.

F) Entrepôts frigorifiques

Les pays qui ont un volume considérable d'entrepôts frigorifiques — tout au moins un volume important rapporté au nombre d'habitants — peuvent se ranger en trois catégories :

1° *Les pays fortement exportateurs de denrées périssables :*

— Nouvelle-Zélande, Danemark (viande et lait);

— Australie, Argentine (viande);

— Italie, Afrique du Sud (fruits).

2° *Les pays fortement importateurs de denrées périssables.* Les 3 millions de mètres cubes d'entrepôts frigorifiques de la Grande-Bretagne ont été conçus essentiellement pour y stocker la viande importée. (En 1934/1938, la Grande-Bretagne importait annuellement 1 500 000 t de viande.)

3° *Les pays de grandes dimensions* à climats variés et où de grandes distances séparent zones de production et zones de consommation. Se rangent ici les États-Unis avec 13 millions de mètres cubes d'entrepôts frigorifiques publics, l'U. R. S. S. avec 5 millions de mètres cubes, le Canada avec 2 millions de mètres cubes.

Si l'on prend en compte le total de la capacité d'entreposage frigorifique représentée par les entrepôts polyvalents, les frigorifiques des abattoirs, des stations fruitières, des laiteries, et les frigorifiques spécialisés pour les principales autres denrées périssables, les pays se rangent ainsi :

a) capacité totale d'entreposage : États-Unis, U. R. S. S., Canada, Royaume-Uni. La France vient au cinquième rang dans un groupe de pays comprenant aussi l'Allemagne, l'Italie et le Japon;

b) capacité par 1 000 habitants : Nouvelle-Zélande (700 m³), États-Unis (300 m³), Danemark, Canada, Royaume-Uni, Australie, Pays-Bas. La France vient ensuite, sensiblement au même niveau que l'Allemagne, la Suède, la Suisse, l'Italie, l'Argentine.

G) Transport frigorifique

1° *Transports terrestres.* — Les parcs de véhicules frigorifiques (ferroviaires et routiers) sont évidemment les plus nombreux dans les pays de grandes dimensions où le trafic des produits traités par le froid est le plus important. Là encore les États-Unis arrivent en tête. Leur parc de wagons frigorifiques atteignait 100 000 unités dès 1918. Il est monté à 185 000 unités en 1930. Mais les transports frigorifiques routiers étaient entrés en scène vers 1920 et leur concurrence se fit sentir fortement, si bien que le parc de wagons frigorifiques américains n'est plus que de 115 000 unités, alors qu'on compte 200 000 camions ou remorques frigorifiques.

Il convient de remarquer que le considérable développement des moyens de transport frigorifique aux États-Unis a permis la spécialisation régionale des cultures : les 2/3 des salades consommées sont cultivées en Californie. Pour les pommes, 300 000 tonnes sont produites dans le seul état du Washington (soit les 3/4 de la récolte française). Chaque année, 5 à 6 millions de tonnes de fruits et légumes circulent aux États-Unis en wagons frigorifiques.

L'U. R. S. S. possède un dispositif original de transport sous la forme de « trains frigorifiques » comportant un wagon-usine électrique et un wagon-centrale de froid qui produit de la saumure froide conduite aux 20 wagons du train qui transportent les denrées (congelées en général). L'U. R. S. S. dispose de plusieurs dizaines de ces trains.

Les parcs les plus importants de véhicules frigorifiques se rencontrent dans les autres pays suivants : Canada (10 000 wagons), Grande-Bretagne (6 500 wagons, 4 000 véhicules routiers, 4 à 5 000 grands containers), Italie (5 500 wagons, 500 véhicules routiers), France (4 500 wagons, 1 000 véhicules routiers), Allemagne (3 500 wagons), Japon (3 000 wagons), Nouvelle-Zélande (3 000 wagons).

2° *Transports maritimes.* — Le trafic frigorifique maritime porte essentiellement sur trois catégories de denrées : bananes, autres fruits, viande.

Il y a quelques dizaines d'années, le trafic maritime de viande, réfrigérée ou congelée, a présenté une importance économique mondiale considérable. Le pionnier, dans ce domaine, a été le Français Charles Tellier, en 1876, avec le voyage d'une cargaison de viande entre Rouen et l'Argentine. Le trafic de viande a diminué et c'est aujourd'hui la banane qui représente la part prépondérante du transport maritime sous température dirigée.

La flotte frigorifique la plus importante est celle du Royaume-Uni, suivi par les États-Unis et la France (300 000 m³ de cales froides dont 150 000 m³ sur les bananiers).

3° *Transports fluviaux.* — Les péniches frigorifiques sont rares. Ce sont surtout la Grande-Bretagne et l'U. R. S. S. qui en possèdent un nombre appréciable.

4° *Transports aériens.* — La fraîcheur de l'atmosphère en altitude dispense en général de refroidir la cellule de l'avion en vol quand il transporte des denrées périssables. On se contente alors de maintenir à température assez basse des produits refroidis avant départ. On peut citer en exemple un trafic aérien régulier de viande en Australie, en Colombie et en plusieurs territoires de l'Afrique Noire française, dont le Tchad (plus de 3 000 t/an).

H) Fabrication de la glace

La glace connaît quatre grandes catégories d'usage :

1° La pêche (glaçage du poisson sur les bateaux et au cours de la distribution).

2° Les transports : refroidissement des wagons dits « réfrigérants ».

3° Le commerce de l'alimentation : petites chambres froides ou grandes armoires, cafés, restaurants.

4° L'usage domestique (glacières).

Les deux dernières catégories d'usage disparaissent progressivement devant le développement du froid mécanique. L'évolution américaine est caractéristique : les États-Unis fabriquaient en 1930 le tonnage énorme de 52 millions de tonnes de glace; ce tonnage se maintenait encore peu au-dessous de 50 millions de tonnes en 1946, mais il tombe régulièrement depuis lors et ne dépasse pas 25 millions de tonnes aujourd'hui.

La glace a été le premier en date des moyens de préservation frigorifique des denrées périssables. Avant de la fabriquer, on la récoltait sur les rivières, les lacs, les glaciers. En 1880, les États-Unis utilisaient 5 millions de tonnes de glace récoltée sur les fleuves, et Boston exportait plus de 50 000 tonnes de glace naturelle vers l'Angleterre. Certains pays à hivers rigoureux fabriquent de la glace, sur des emplacements spécialement aménagés, à l'aide du froid naturel. L'U. R. S. S. fabrique ainsi 12 millions de tonnes par an, le Canada 200 000 tonnes environ (20 à 25 % de la glace consommée). Il n'y a pas si longtemps que la région marseillaise était alimentée par la glace récoltée dans la région de la Sainte Baume et stockée dans de grands silos cylindriques de pierre sèche.

Un certain nombre de pays, pour des raisons d'ailleurs très diverses, consomment, par rapport au nombre d'habitants, nettement plus de glace que la France. Citons par exemple : les États-Unis (5,5 fois plus), l'Australie (4 fois plus), l'Espagne et la Grèce (2,5 fois), le Canada, le Danemark et le Japon (2 fois).

I) L'équipement frigorifique au stade distribution

L'équipement frigorifique à ce stade est très divers puisqu'il comprend aussi bien des chambres froides de grossistes et de détaillants, des armoires et des coffres réfrigérés, des comptoirs et des vitrines. La mise en place chez les commerçants de meubles de présentation pour denrées réfrigérées ou congelées représente sans doute le développement le plus caractéristique, depuis la dernière guerre, dans la plupart des pays à équipement moderne. Il est particulièrement spectaculaire dans les « supermarkets » américains (25 000 établissements de ce genre commercialisent 60 % des denrées alimentaires) où l'on rencontre des alignements de plus de 100 mètres de vitrines froides. D'une façon plus générale, les États-Unis se distinguent par la généralisation de l'emploi du froid à tous les stades de la distribution des denrées alimentaires.

J) L'équipement frigorifique au stade consommation

1° Le dernier maillon de la chaîne du froid est en général formé par un *équipement individuel :* le meuble frigorifique ménager. La glacière (créée en 1803) cède la place au réfrigérateur mécanique (qui date de 1918).

Aux États-Unis, plus de 90 p. 100 de foyers sont équipés. Cette proportion est également très élevée au Canada (75 %) et en Australie. Elle n'est que de 15 à 17 p. 100 en Suisse et en Belgique, de 12 p. 100 en France, de 10 p. 100 en Grande-Bretagne, de 3 p. 100 en Italie. Cependant, les pays européens rattrapent actuellement leur retard.

La production actuelle de réfrigérateurs ménagers est de l'ordre de 3 millions d'unités par an aux États-Unis, de 1 million en Allemagne, de 500 000 en France, de 400 000 en Grande-Bretagne et en U. R. S. S., de 200 à 300 000 au Canada et en Australie.

Un autre élément, introduit récemment, de l'équipement frigorifique ménager est le congélateur domestique, coffre ou armoire de conservation par congélation. Aux États-Unis, près de 20 p. 100 des foyers en sont pourvus. Le Canada en compte aussi un grand nombre et, en Europe, la Suède en compte 50 000.

2° Le problème de l'équipement frigorifique au stade consommation connaît aussi une *solution collective :* ce sont les installations collectives (souvent coopératives) à casiers congélateurs, dans lesquels chaque famille dispose d'un casier à basse température. Ce type d'installations (locker plant) a été créé aux U. S. A. : on en dénombrait 1 000 en 1938 et le nombre a été rapidement porté à 12 000 en 1950. Ces locker plants se sont implantés essentiellement dans les districts ruraux où ils sont utilisés surtout pour conserver de la viande. Depuis 1950, le nombre de ces installations en service diminue légèrement aux États-Unis à cause du développement pris par les congélateurs domestiques qui réalisent la même fonction à domicile.

Ce type d'installations s'est introduit avec succès dans d'autres pays : d'abord au Canada où on compte environ 1 casier par 20 à 25 habitants (1 pour 30 habitants aux États-Unis), plus tard au Danemark où l'on dénombre 1 casier pour 30 habitants et, plus récemment, en Allemagne (plus de 2 500 installations), en Suisse (200 à 300) et, à un degré beaucoup moindre, en Grande-Bretagne, en Hollande et en France.

III. — LA SITUATION MONDIALE DE L'ÉQUIPEMENT FRIGORIFIQUE

Tentons de regrouper les observations faites tout au long de l'analyse de la deuxième partie par quelques réflexions de synthèse qui dégageront les grands traits de ce qu'on peut appeler la « physionomie frigorifique » du monde.

1° Première réflexion : l'industrie du froid est à peu près centenaire puisque c'est vers 1855 que les principes scientifiques, déjà entrevus un siècle auparavant, de la production du froid se sont traduits en fabrication de matériel frigorifique. Les premiers développements de cette industrie naissante ont vraiment été le résultat d'une compétition internationale (Grande-Bretagne, France, Australie, États-Unis, Allemagne).

2° A la veille de la première guerre mondiale, la situation mondiale de l'équipement frigorifique était, en gros, la suivante : les États-Unis se plaçaient déjà nettement en tête avec un équipement développé dans tous les secteurs du domaine agricole et alimentaire (plus de 6 millions de m^3 d'entrepôts frigorifiques). En Europe, un équipement frigorifique notable, constitué essentiellement d'entrepôts publics polyvalents, de frigorifiques d'abattoirs et de fabriques de glace, existait en Allemagne, en France et en Grande-Bretagne. Ce dernier pays, en plein essor industriel, s'équipait en particulier pour recevoir la viande congelée que lui envoyaient, d'une part, l'Argentine et l'Uruguay, d'autre part, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Corollairement, ces quatre derniers pays avaient reçu un très important équipement en frigorifiques d'abattoirs.

3° Il est bien clair que l'équipement frigorifique des pays est en continuelle évolution. Dans le domaine qui nous occupe ici, il semble que le processus d'évolution soit sensiblement le même dans la plupart des pays :

— au premier stade, surtout dans les pays à climat chaud, on utilise la glace;

— le deuxième stade est celui de la mise en place d'entrepôts polyvalents, dont l'ensemble forme, si l'on peut dire, un garde-manger national. C'est ainsi le maillon central de la chaîne du froid qui se forge en premier lieu;

— au troisième stade se perfectionne le maillon « production » de la chaîne : suivant les productions dominantes des pays, ce sera le frigorifique d'abattoir, l'usine de congélation de poisson, l'entrepôt pour fruits qui prendra le pas;

— un quatrième stade enfin constate le développement des maillons « distribution » et « consommation » de la chaîne du froid, qui s'est alors complétée à ses deux extrémités. A ce stade, les entrepôts frigorifiques publics n'accroissent que lentement leur capacité, tandis que se multiplient les chambres froides des commerçants — grossistes et détaillants — les meubles et vitrines de vente, et, d'autre part, les réfrigérateurs domestiques.

Ce tableau toutefois n'est pas vrai pour les pays gros exportateurs de denrées périssables où le troisième stade se confond avec le deuxième, tout au moins pour l'équipement intéressant les denrées exportées.

4° Il n'est évidemment pas question de formuler un classement hiérarchique des pays quant à leur équipement frigorifique, d'abord parce que l'unité de commune mesure est d'un choix malaisé et surtout parce que les statistiques internationales ne sont pas assez complètes. On peut toutefois, sans crainte d'erreur, accorder une mention à deux pays :

— les États-Unis par la généralisation de l'emploi du froid, à tous les stades de la production à la consommation des produits agricoles (notons en passant que leur prééminence est aussi marquée par les applications non alimentaires du froid, conditionnement d'air en particulier);

— la Nouvelle-Zélande qui arrive de loin en premier pour sa capacité d'entreposage frigorifique rapportée au nombre d'habitants.

On peut aussi distinguer parmi les pays qui ont un équipement frigorifique remarquable :

a) ceux dont cet équipement est très homogène, l'emploi du froid étant généralisé dans tous les secteurs et à tous les stades : comme particulièrement représentatifs de cette catégorie, on peut citer, en dehors des États-Unis, le Canada (qui a été inspiré par le voisinage de son grand voisin), le Danemark, la Suède et aussi - quoique dans une mesure un peu moindre — l'Allemagne, la Belgique, la France, la Grande-Bretagne, les Pays-Bas, la Suisse;

b) ceux dont l'équipement frigorifique est orienté nettement vers une production déterminée : Islande et Norvège (poisson);

c) enfin d'autres pays dont l'équipement frigorifique est très important tout en étant moins homogène que dans les pays de la catégorie (*a*) et moins spécialisé que dans ceux de la catégorie (*b*). Ce sont par exemple l'Australie, l'Afrique du Sud, l'U. R. S. S., la Tchécoslovaquie, le Japon.

5° En guise de conclusion, essayons de situer la France dans cet ensemble. Pays de dimensions moyennes, de climats variés et toujours modérés, de productions agricoles diverses équilibrant sensiblement les besoins intérieurs, la France, nous l'avons vu, n'a pas la même capacité

d'entreposage frigorifique que d'immenses pays ni que des pays nettement exportateurs ou importateurs de denrées périssables. Elle se situe sensiblement au cinquième rang pour la capacité totale d'entreposage.

Elle se place aussi au cinquième rang pour les transports frigorifiques terrestres (fer et route) après les États-Unis, l'U. R. S. S., le Canada et le Royaume-Uni, au premier rang en Europe continentale avec l'Italie. Sa flotte frigorifique est sans doute la troisième du monde.

L'équipement frigorifique spécialisé à la production offre en France des points forts — stations fruitières frigorifiques, locaux climatisés de fromagerie, congélation rapide de la viande, installation frigorifique des caves de vinification, etc. — et des points faibles. Des efforts marqués sont faits pour renforcer ces derniers, je vise en particulier le refroidissement du lait à la ferme, le développement des frigorifiques dans les abattoirs municipaux et la congélation du poisson.

Les progrès ont été récents et rapides dans l'équipement frigorifique du commerce et dans l'équipement ménager. La France se situe au troisième rang pour la fabrication de réfrigérateurs domestiques. Sa production totale de matériel frigorifique la situe au cinquième rang après les États-Unis, l'U. R. S. S., l'Allemagne, le Royaume-Uni. Elle est plus que suffisante pour satisfaire ses besoins et doit laisser une marge exportable non négligeable.

Malgré les grands progrès réalisés, notamment depuis dix ans, l'équipement frigorifique de la France dans le domaine agricole et alimentaire est loin d'être parvenu à son plafond. Nul doute que des besoins nouveaux se feront sentir dans la perspective du marché commun européen.

M. Baratte. — Quelle est la part actuelle de la neige carbonique dans le rôle des installations frigorifiques?

M. Thévenot. — En moyenne, très faible. Là aussi les États-Unis se placent en tête, de façon extrêmement marquée. Ils fabriquent actuellement 7 ou 800 000 tonnes par an environ de neige carbonique. Les premiers pays qui viennent après en fabriquent de l'ordre de 5 000 tonnes.

Aux États-Unis, la glace carbonique est fabriquée, dans nombre de cas, à bon compte, à partir de CO_2 dégagé du sol. Dans les autres pays, l'utilisation de neige carbonique est partout jugée techniquement très intéressante et très commode, mais de façon générale, trop coûteuse pour être actuellement généralisée.

La limitation d'emploi de la neige carbonique est essentiellement d'ordre économique.

LE LIVRE DE COMPTES DU PAYSAN ALGÉRIEN

M. Rouveroux, *correspondant.* — La promotion de l'agriculture traditionnelle et l'élévation du niveau de vie des quelque 600 000 petits exploitants français-musulmans figurent parmi les principaux objectifs des Pouvoirs Publics algériens, et nous assistons, depuis plusieurs années déjà, à un important effort pour réaliser, par un encadrement accru, une amélioration des techniques.

Mais, s'agissant d'une population vivant dans une économie le plus souvent autarcique, la détermination des moyens à mettre en œuvre pour guider, orienter et aider utilement des paysans sous-évolués, est difficile et ne repose le plus souvent que sur des impressions fréquemment imprécises et portant sur des groupes plus ou moins hétérogènes.

Cette situation a retenu l'attention du Laboratoire qui, dans le cadre du *Centre algérien d'Expansion économique et sociale,* se consacre aux recherches économiques et sociologiques appliquées à l'Agriculture algérienne.

En accord avec les Pouvoirs Publics, son Directeur, M. André de Cambiaire, a eu l'heureuse idée de préparer *un livre de comptes du Paysan algérien*, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

Ce Livre de Comptes, à l'élaboration duquel a largement contribué M. Chataignier, ingénieur agricole — mon ancien élève — est destiné aux moniteurs et adjoints techniques du Paysannat qui ont accepté de tenir la comptabilité des cultivateurs avec lesquels ils sont en contact, en attendant le moment où ces derniers pourront et voudront eux-mêmes assurer cette tâche.

Il offre le mérite de permettre l'enregistrement, sous une forme simple et claire, n'exigeant aucune connaissance comptable particulière, de tous les faits caractérisant, non seulement la gestion de l'exploitation, mais encore les conditions d'existence du cultivateur et des membres de sa famille.

Les éléments ainsi réunis seront d'une grande utilité pour les moniteurs eux-mêmes. Il leur est indispensable de connaître avec précision et continuité toutes les formes des activités qu'ils ont pour tâche d'orienter.

Sur un plan plus général, le dépouillement, l'analyse et l'exploitation par le Laboratoire de documents se rapportant, pour commencer, à quelques centaines, et dans un avenir prochain, nous l'espérons, à plusieurs milliers de « cas concrets », sera riche d'enseignements et permettra de dégager, à l'échelle de régions plus ou moins étendues, les solutions aux grandes questions que, faute d'informations suffisantes, les Pouvoirs Publics sont actuellement hors d'état de résoudre... (organisation rationnelle d'une politique de crédit ... orientation de l'évolution sociologique des masses rurales..., etc.).

Ainsi que le fait justement observer M. de Cambiaire, l'œuvre entreprise ne pourra pleinement porter ses fruits que dans la mesure où le Paysannat algérien disposera d'une légion nombreuse de techniciens et de moniteurs pour encadrer les ruraux et les conseiller.

En tout état l'organisation qui vient d'être mise sur pied, constitue une initiative heureuse et le Livre de Comptes élaboré par MM. de Cambiaire et Chataignier, doit permettre d'éclairer d'un jour nouveau, les véritables aspects de l'Agriculture traditionnelle.

UTILISATION PRÉCOCE DE L'HERBE PAR LES JEUNES BOVINS

par **MM. J. Coléou et J. Sizun**

(*Note présentée par* **M. Leroy**)

Dans les conceptions traditionnelles de l'élevage des jeunes bovins, il a été classique de considérer que le veau ne pouvait valablement être mis à l'herbe avant d'avoir atteint l'âge de six mois. Or, depuis plusieurs années, des études, conduites notamment en Nouvelle-Zélande, et plus récemment en Grande-Bretagne, ont montré que les veaux étaient capables de tirer, très tôt, un parti satisfaisant de l'herbe consommée directement par eux au pâturage, et beaucoup d'expérimentateurs voient dans cette faculté la possibilité de réaliser des économies très sensibles sur le prix de revient de l'élevage des jeunes bovins nés au printemps.

En France, aucune étude n'avait été entreprise jusqu'à présent sur ce sujet; aussi nous a-t-il paru important de démarrer au printemps 1957 l'examen des problèmes posés par l'utilisation précoce de l'herbe. L'étude sera poursuivie sur plusieurs années dans le but de définir avec précision les programmes d'élevage et d'alimentation à appliquer aux jeunes bovins nés au printemps, en faisant, à l'herbe et aux fourrages verts consommés directement par ces animaux, le maximum de place

qui puisse leur être accordé dans le rationnement sans nuire à leur croissance et à leur avenir.

L'étude a été entreprise sur le Domaine de l'Institut National Agronomique, à Vaux-sur-Aure dans le Calvados, au cœur du Bessin, dans la zone herbagère normande, sur 24 veaux de race normande nés dans le troupeau du domaine de janvier à juillet 1957, et 6 veaux de race armoricaine, nés dans la première quinzaine d'avril et mis aimablement à notre disposition par la Chambre d'Agriculture du Finistère, département intéressé, comme toute la zone Ouest de la France, par la recherche de programmes d'alimentation basés sur une utilisation maximum des fourrages verts.

Les résultats des études antérieures

Des études entreprises jusqu'à ce jour sur ce point, se dégagent les principaux résultats suivants :

1° *Le jeune veau connaît très tôt la technique du broutage :*

— de 1 à 3 semaines : les bouses apparaissent déjà colorées comme celles d'un adulte, quand le veau est à l'herbe depuis la naissance (17);

— dès 3 semaines : le veau consacre une heure à une heure et demie à pâturer (17);

— vers 10-11 semaines : il atteint l'emploi du temps d'un adulte au pâturage (7 h à 7 h 1/2 à pâturer, 7 h à ruminer) (17,7).

2° *Le veau peut, avant l'âge de 10 semaines, utiliser les constituants de l'herbe aussi bien qu'un adulte :*

TABLEAU I

Utilisation digestive de l'herbe par un jeune bovin

Age Semaines	Coefficient de digestibilité (1)		Auteurs
	de la matière sèche	de la cellulose	
9.	72 %	82 %	(4)
10.	75 —	84 —	(1)
3 - 6.	73 —	—	(14)
6 - 9.	76,4 —	—	(14)

(1) Pour des fourrages renfermant de 24 à 28 p. 100 de cellulose brute.

Ces coefficients ne sont pas dépassés par les animaux de 10 à 26 semaines (13).

Les veaux soumis précocement à une alimentation à base de fourrages grossiers verraient leur contenu de panse atteindre très tôt les niveaux d'acides gras volatils caractéristiques d'un ruminant adulte (4, 5, 6).

3° *La consommation précoce d'herbe et de fourrages verts favorise l'évolution et le fonctionnement de son estomac.*

Beaucoup de personnes contestent l'opportunité de distribuer au veau des aliments grossiers qui distendraient les parois de la panse, en accroissant le volume de l'organe à la façon d'une baudruche gonflée sans en augmenter le poids. Or, si la consommation d'herbe s'accompagne d'une augmentation de volume de la panse, celle-ci voit également ses tissus développés favorablement par l'herbe et les fourrages verts, comme le montrent des résultats récents (3) obtenus sur veaux abattus à l'âge de 12 semaines (tabl. II).

TABLEAU II

Influence du régime sur le développement de la panse

Régime	Lait	Lait + Foin	Lait + Herbe	Lait + concentré
Poids de la panse (g par 100 kg poids vif) . . .	950	1 500	1 820	1 680
Poids de la muqueuse de la panse (g par 100 kg poids vif)	224	496	702	826

Le développement des papilles de la muqueuse, qui conditionne en partie l'utilisation des acides gras formés dans la panse (2) est également influencé par le mode d'alimentation, l'herbe et le concentré donnant des papilles à dimensions et à densité beaucoup plus importantes au même âge.

Enfin, la consommation de jeune herbe, en association les premières semaines avec un peu de foin, offre des conditions favorables à l'installation de la flore du rumen (12).

Notre étude

La présente communication résume les résultats d'une étude préliminaire ayant pour objet *de situer la part des besoins énergétiques qui peut être assurée par l'herbe dans la ration du jeune bovin au cours de ses premiers mois.* Une publication ultérieure apportera des précisions sur les méthodes de travail, et le détail des résultats expérimentaux.

Il nous est apparu, en effet, que si nous possédons quelques renseignements sur la consommation d'herbe par les jeunes bovins de plus de 6 mois : 2 kilos à 2,6 kg de matière sèche par 100 kilos de poids vif (11), nous avons très peu d'informations sur la consommation des animaux de moins de 6 mois.

Pour l'obtention d'un gain journalier de 500 à 600 grammes de la naissance à 6 mois, l'herbe seule suffirait à partir de l'âge de 2 mois, d'après les résultats enregistrés à Reading sur shorthorn mâles (17), les veaux ayant consommé jusqu'à cet âge de l'ordre de 200 litres de lait entier chacun. Plusieurs expérimentateurs anglais et néo-zélandais ont obtenu des résultats comparables, dans les mêmes conditions d'alimentation. Cependant, dans une publication récente (13), Preston, appliquant sensiblement la même méthode (3,6 kg de lait entier par jour jusqu'au poids de 55 kg puis sevrage) à des veaux mâles et femelles de 4 races anglaises, n'en obtient qu'un gain journalier de 344 grammes de 0 à 6 mois (vêlages de mars, avril, mai, juin).

Si une croissance de 600 grammes à 1 000 grammes par jour est recherchée, la nécessité d'une alimentation complémentaire semble s'imposer. Par ailleurs, bien que nous n'aborderons pas dans cette commu-

nication le problème du parasitisme, il convient de souligner l'effet favorable sur la résistance de l'hôte aux parasites, du niveau d'alimentation et de la consommation de certains aliments (lait écrémé) ou compléments (minéraux et vitaminés) (8, 9, 10, 15, 16, 18).

La consommation d'herbe augmente avec l'âge de l'animal, mais au même âge on peut s'attendre à des variations dans la consommation en fonction des principaux facteurs suivants :

— type de plante, flore de la prairie

— âge de la plante, stade de végétation;

— technique d'exploitation de l'herbe;

— niveau d'alimentation complémentaire.

Influence de l'age de l'animal et du type de prairie sur la consommation d'herbe par le veau

Nous ne disposions pas, pour cette étude préliminaire, de moyens suffisants pour aborder l'examen des facteurs : stade de végétation, technique d'exploitation.

Deux mélanges de prairies temporaires, créées en septembre 1956, ont été mis en comparaison :

— mélange A : dactyle S 26 — Trèfle blanc S 100;

— mélange B : fléole Vilmorin — Trèfle blanc S 100.

L'herbe récoltée deux fois par jour, juste avant chaque repas, est distribuée au veau qui vit dans la parcelle, mais sur sol nu à l'intérieur d'un parc individuel de 3 mètres sur 1 m. 50, de l'âge de 3 semaines à l'âge de 12 semaines. Dans toute la mesure du possible, les deux facteurs, stade de végétation et niveau d'alimentation complémentaire, ont été maintenus identiques pour les deux lots A et B comportant chacun 5 animaux mâles nés entre le 31 mars et le 12 avril 1957. Le contrôle de consommation a été effectué chaque jour sur chaque animal du 14 mai au 1er juillet sur la période d'âge moyen des animaux de 6 à 12 semaines. Les résultats reportés au tableau III représentent les moyennes de consommation hebdomadaire pour chaque lot, exprimées en kilogramme de matière sèche par 100 kilogrammes de poids vif.

L'analyse de ces résultats nous a montré qu'il n'apparaissait pas de différence significative entre les consommations enregistrées avec l'un et l'autre régime. Alors qu'on aurait pu s'attendre à l'obtention de meilleurs résultats, avec une flore comportant de la fléole, plante réputée très appétente, par rapport au dactyle, plante réputée moins appétente, c'est celle-ci qui assure la meilleure croissance, sans que la supériorité du gain soit significative :

— gain moyen journalier sur Dactyle : Trèfle blanc 980 g;

— gain moyen journalier sur Fléole : Trèfle blanc 921 g.

TABLEAU III

INFLUENCE DU TYPE DE PRAIRIE ET DE L'AGE DE L'ANIMAL SUR LA CONSOMMATION D'HERBE DE VEAUX DE 6 A 12 SEMAINES

AGE SEMAINES	PÉRIODE ANNÉE 1957	CONSOMMATION D'HERBE (kg de M. S. par 100 kg poids vif)		ALIMENTATION COMPLÉMENTAIRE CONSOMMÉE PAR TÊTE PAR JOUR			
		Prairie temporaire Dactyle Trèfle blanc	Prairie temporaire Fléole Trèfle blanc	Lait kg	Lait écrémé kg	Foin kg	Concentré kg
6	14/5 - 21/5	0,17	0,19	1	7	0,3	—
7	22/5 - 28/5	0,72	0,77	1	7	0,2	0,180
8	29/5 - 3/6	0,81	0,86	—	7	—	0,180
9	4/6 - 10/6	1,27	1,06	—	8	—	0,300
10	11/6 - 17/6	1,50	1,47	—	7	—	0,300
11	18/6 - 24/6	1,56	1,57	—	7	—	0,450
12	25/6 - 1/7	1,62	1,45	—	6	—	0,500

Il convient de noter une teneur en matières cellulosiques constamment supérieure dans la fléole durant l'expérience (tabl. IV).

TABLEAU IV

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES FOURRAGES CONSOMMÉS (en g par kg de matière sèche)

FOURRAGE	DATE	MATIÈRE AZOTÉE TOTALE	MATIÈRES CELLULOSIQUES	CALCIUM	PHOSPHORE
Fléole Trèfle blanc	25/5	120	310	6,1	4,2
	3/6	145	295	6,1	4,3
	10/6	135	285	6,5	4,4
	22/6	126	292	7	3,9
	29/6	124	324	6,4	4
Dactyle Trèfle blanc	25/5	121	268	6,7	4,4
	31/5	101	276	6,2	3,8
	10/6	104	282	6,1	3,7
	22/6	110	270	6,4	4,0
	29/6	103	285	6,1	3,9

Il ne faudrait pas tirer de ces premiers résultats des conclusions définitives; ils nous laissent cependant entrevoir que :

1° le jeune animal ne semble pas manifester de variation considérable d'appétit devant des mélanges de prairie différents, et en tire un parti équivalent si ces mélanges sont exploités sensiblement aux mêmes stades de végétation; il est vraisemblable que si le choix entre plusieurs mélanges lui était offert, il marquerait malgré tout une différence;

2° l'herbe de bonne qualité peut assurer à un veau dès l'âge de

8 semaines, de quoi couvrir 30 p. 100 de l'énergie qui lui est nécessaire pour gagner près de son kilogramme par jour, et à 12 semaines 50 p. 100 de ces besoins. La contribution de l'herbe à la couverture des besoins azotés et minéraux peut être également très importante.

La chaleur et la sécheresse survenues au début juillet ont modifié considérablement les caractéristiques alimentaires de l'herbe et le comportement des animaux : il ne nous a pas été possible de continuer sur ce lot d'animaux l'étude de consommation engagée. Mais des contrôles de consommation effectués, durant la période avril-juin, sur les mêmes prairies aux mêmes stades de végétation, avec des animaux d'âges différents conduits au piquet, nous ont permis de voir que le jeune bovin était à même de trouver, dans une prairie abondante de bonne composition, de quoi couvrir, pour une croissance journalière de 900 à 1 000 grammes pour un mâle :

— les 2/3 de ses besoins énergétiques à 4 mois;

— les 4/5 de ses besoins énergétiques à 5 mois;

— la totalité de ses besoins énergétiques à 6 mois.

Influence du niveau d'alimentation complémentaire sur la consommation d'herbe par des jeunes veaux de 6 a 12 semaines

Si un apport d'aliments en complément à l'herbe semble s'imposer pour obtenir un rythme de croissance satisfaisant (800 à 1 000 g), il serait utile de pouvoir définir le niveau optimum d'alimentation complémentaire, car on est en droit de penser que le jeune animal, tout comme l'adulte et sans doute dans des proportions plus élevées, risque de limiter sa consommation d'herbe s'il reçoit davantage d'aliments sous forme de concentré et de lait.

Les résultats rapportés au tableau V confirment ce point. Ils ont été obtenus dans les mêmes conditions que les résultats précédents (animaux de même âge, période 15 mai-1er juillet, même fourrage utilisé, alimentation en parc, l'herbe étant coupée et distribuée à l'état frais 2 fois par jour), seule variante, un apport supplémentaire de lait écrémé (3 l par jour en moyenne de plus) et de concentré (la consommation en supplément était faible) aux animaux à niveau supérieur.

TABLEAU V

INFLUENCE DU NIVEAU D'ALIMENTATION COMPLÉMENTAIRE SUR LA CONSOMMATION D'HERBE PAR DES JEUNES VEAUX DE 6 A 12 SEMAINES

AGE SEMAINES	NIVEAU D'ALIMENTATION COMPLÉMENTAIRE (U. F. par jour)	CONSOMMATION MOYENNE D'HERBE PAR JOUR (M. S. /100 kg de poids vif)	POURCENTAGE DES U. F. TOTALES FOURNIES PAR L'HERBE %
6	S (1) 2	0,14	4,3
	I (1) 1,45	0,18	6,5
7	S 1,87	0,20	7
	I 1,40	0,74	21,5
8	S 1,96	0,33	10,9
	I 1,21	0,84	30
9	S 1,82	0,38	14
	I 1,47	1,16	32
10	S 1,87	0,57	20
	I 1,32	1,51	42,5
11	S 2,02	0,81	26
	I 1,45	1,55	45

(1) = niveau d'alimentation complémentaire.
S = supérieur.
I = inférieur.

Ainsi, des croissances comparables (960 g par jour pour le niveau de supplémentation inférieur, 920 g pour le niveau supérieur) peuvent être obtenues à l'herbe malgré une limitation de consommation journalière de lait écrémé et de concentré, le jeune bovin augmentant sa consommation d'herbe. De ce point de vue, il semblerait judicieux, de ne pas offrir au jeune veau plus de 7 à 8 litres de lait écrémé et plus de 500 grammes de concentré par jour, quitte à prolonger la fourniture d'aliments en complément jusqu'à un âge plus avancé et notamment durant l'automne, saison où la qualité de l'herbe est en général inférieure et où les risques de parasitisme sont accrus.

Nous n'avancerons cependant cette conclusion qu'à titre provisoire, en attendant d'avoir pu vérifier l'importance de ce facteur, sur un plus grand nombre d'animaux que celui utilisé dans le cadre de cette étude (4 par niveau d'alimentation).

RÉSUMÉ

Cette étude préliminaire nous a permis de débroussailler quelques aspects des problèmes posés par la mise à l'herbe précoce. Nous avons pu constater notamment :

1° que le jeune veau est capable de consommer très tôt une quantité non négligeable d'herbe;

2° que le type de flore de prairie temporaire semble influencer assez peu son appétit et sa consommation, du moins à des stades végétatifs comparables;

3° que le niveau d'alimentation assurée en complément est susceptible de limiter sa consommation d'herbe.

Il est possible que le veau au pâturage en liberté sur une grande parcelle, ou au pâturage rationné derrière la clôture électrique, ne se comporte pas de la même façon que les veaux en parc ou les veaux au piquet. Ce comportement sera étudié à partir du printemps 1958 et les résultats enregistrés en 1957 nous serviront de guide pour l'établissement du plan d'alimentation complémentaire.

Nous pouvons admettre provisoirement que le jeune bovin de moins de 6 mois est à même de trouver dans un pâturage abondant et de bonne qualité de quoi couvrir les fractions, définies au tableau VI, des besoins énergétiques qui lui sont nécessaires pour assurer un gain journalier de 800 à 1 000 grammes.

TABLEAU VI

Fraction des besoins énergétiques d'un jeune bovin de moins de 6 mois gagnant 800 a 1 000 grammes par jour qui peut être couverte par un paturage abondant de bonne qualité (0,75, 0,80 U. F. par kg de M. S.)

Age Semaines	Poids kg	Besoins énergétiques U. F.	L'herbe peut assurer			
			M. S. par 100 kg kg	M. S. par jour kg	U. F. par jour	% des besoins
8	88	2,25	0,8	0,70	0,55	25
12	112	2,55	1,5	1,70	1,30	50
16	136	2,85	1,75	2,40	1,85	65
20	160	3,1	2,—	3,20	2,50	80
24	184	3,35	2,5	4,60	3,3-3,7	100

L'un de nous a défini un programme de production fourragère combinant l'utilisation de prairies temporaires de précocité différente et de fourrages annuels, destiné à assurer à l'animal sur la plus grande partie de l'année, la disposition de fourrages abondants de bonne qualité (3 *bis*).

(*Laboratoire de Zootechnie de l'Institut National Agronomique*).

BIBLIOGRAPHIE

(1) Armstrong (D. G.), Preston (T. R.) et Armstrong (R. H.). — *Nature*, 1954, **174**, 1182.

(2) Barcroft (J.), McAnally (R. A.) et Phillipson (A. T.). — *J. Exp. Biol.*, 1944, **20**, 120 et 132.

(3) Brownlee (A.). — *Brit. Vet. Journ.*, 1956, **112**, 369.

(3 *bis*) Coleou (J.). — C. R. Journées Production animale F. N. C. E. T. A., 1958.

(4) Conrad (H. R.), Hibbs (J. W.), Pounden (W. D.) et Sutton (T. S.). — *J. Dairy Sci.*, 1950, **33**, 385.

(5) Conrad (H. R.), Hibbs (J. W.) et Pounden (W. D.). — *J. Dairy Sci.*, 1954, **37**, 664.

(6) Conrad (H. R.) et Hibbs (J. W.). — *J. Dairy Sci.*, 1956, **39**, 1170.

(7) Corbett (J. L.). — *Brit. J. Anim. Behav.*, 1953, **1**, 67.
(8) Emerick (R. J.) et al. — *J. Animal Sci.*, 1954, **13**, 982 (Abstr.).
(9) Foster (A. O.), Cort (W. W.). — *Amer. J. Hyg.*, 1932, **16**, 241.
(10) Fraser (A. H. H.) et Robertson (D.). — *Empire J. Exp. Agric.*, 1933, **1**, 17.
(11) Martin (C. M.), Brannon (W. F.) et Reid (J. T.). — *J. Dairy Sci.*, 1955, **38**, 181.
(12) Pounden (W. D.) et Hibbs (J. W.). — *J. Dairy Sci.*, 1949, **32**, 1025.
(13) Preston (T. R.). — *J. Brit. Grassl. Soc.*, 1957, **12**, 178.
(14) Preston (T. R.), Archibald (J. D. H.) et Tinkler (W.). — *J. Agric. Sci.*, 1957, **48**, 259.
(15) Richard (R. M.) et al. — *J. Animal Sci.*, 1954, **13**, 274.
(16) Richard (R. M.) et al. — *J. Animal Sci.*, 1954, **13**, 694.
(17) Roy (J. H. B.), Shillam (K. W. G.) et Palmer (J.). — *J. Dairy Res.*, 1955, **22**, 252.
(18) Vegors (H. H.), Sell (O. E.), Baird (D. M.) et Stewart (T. B.). — *J. Animal Sci.*, 1955, **14**, 256.

SÉANCE DU 22 JANVIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

Présentation d'ouvrages : 1° **BIBLIOGRAPHIE DES SOLS DE FRANCE.** — 2° **BIBLIOGRAPHIE DES SOLS FORESTIERS (répertoire international)**

par **G. Plaisance**

M. Guinier. — La science du sol, la pédologie, est une discipline de date récente, mais déjà, depuis une trentaine d'années, elle a servi de base à de nombreuses recherches sur les sols de France et les publications de langue française, éparses dans des recueils variés, se sont multipliées. Antérieurement, le sol avait été l'objet de l'attention des géologues, des agronomes et aussi des géographes et, parfois, des archéologues. Dès la fin du XVIII^e^ siècle et au cours du XIX^e^ siècle, nombreux sont les travaux où apparaît le souci d'étudier la formation des sols, leurs propriétés et leurs possibilités culturales. Parfois certains de ces ouvrages « quelque peu oubliés dans les bibliothèques publiques » recèlent d'utiles renseignements.

C'est dire combien, en matière de pédologie, les recherches bibliographiques qui s'imposent aux chercheurs sont compliquées et peuvent entraîner de pertes de temps. M. Plaisance, ingénieur des Eaux et Forêts, s'est proposé de rassembler les références bibliographiques des ouvrages et articles où il est question, à des points de vue divers, des sols de France: au total il a catalogué par ordre alphabétique des noms d'auteurs plus de 3 300 titres. Des index permettent de trouver rapidement les références relatives aux questions dont on a entrepris l'étude : il y a des index par discipline ou matière, par nature de sol, par régions géographiques, par départements.

Appliquant les mêmes principes, M. Plaisance a établi une *Bibliographie des sols forestiers*, de caractère international, dans laquelle sont mentionnées des publications en toutes langues : plus de 2 200 références sont indiquées. Comme précédemment, un index par catégories de sujets et un index géographique facilitent les recherches.

De tels travaux bibliographiques exigent, de la part de l'auteur, un labeur patient et une minutieuse attention. En s'imposant la tâche qu'il a menée à bien, M. Plaisance a rendu un service notoire à ceux qui, à des titres divers, s'intéressent à l'étude des sols. Ses publications méritent de retenir l'attention de l'Académie.

Présentation d'ouvrage :

LA PRISE DE NOURRITURE CHEZ LE VER A SOIE

par M. J. M. Legay (*)

M. B. Trouvelot. — Si le Ver à soie a fait l'objet d'études techniques depuis longtemps fort nombreuses, on ne peut manquer d'être surpris de voir combien nous manquons de données scientifiques sur la plupart des caractères de sa biologie et de sa physiologie. La modernisation profonde de la production de la soie, qui est en cours afin de garder à cette production une place agricole mondiale méritée, impliquait de s'attacher sans retard à combler de telles lacunes.

Dans cet esprit M. Legay, maître de Recherches à la Station de Recherches séricicoles d'Alès, avec une grande patience et une minutie qui lui font honneur, s'est attaché à suivre le comportement de la chenille du Ver à soie face à la feuille offerte pour sa nourriture. Ce comportement ne règle-t-il pas l'alimentation et par contre-coup, pour une grande part, les possibilités de la croissance et en particulier la vitesse de la croissance, l'utilisation au mieux de ce qui est apporté à l'insecte, le poids des larves puis des sécrétions soyeuses obtenues? Les connaissances sur ce point conduisent à mieux régler les élevages, la cueillette et l'apport des feuilles de mûrier. De multiples détails insoupçonnés apparaissent maintenant comme gros de conséquences.

Avec le travail de M. Legay nous trouvons aussi un nouvel exemple illustrant la remarque que le Ver à soie est un excellent matériel d'étude sur l'Insecte et que les résultats obtenus dépassent toujours très largement un simple intérêt séricicole. Même sans séricicultur, le Ver à soie, à ce titre, mérite d'être étudié avec grand soin. Notons dans le cadre de tels apports à titre d'exemples, la mise en évidence avec beaucoup de précision, par M. Legay : d'une influence beaucoup plus grande chez des insectes phytophages des facteurs thermiques sur l'intensité de l'alimentation (allant même jusqu'à la suralimentation) que sur des éléments de métabolisme interne, ou même sur le mouvement; les différences sensibles entre la faim seule qui entraîne une attaque de certaines plantes et l'appétit qui lui apporte une possibilité de choix entre elles; les variations dans la prise de nourriture en fonction du stade puis de l'âge dans celui-ci; les relations étroites mais complexes, entre l'alimentation et la mue.

Dans cet esprit de contribution scientifique d'ordre général, M. Legay conclut : Ainsi l'expérience acquise sur le Ver à soie doit servir à améliorer rapidement nos connaissances sur l'ensemble des Insectes parce qu'il est plus facile à expérimenter sur le Ver à soie que sur la plupart d'autres espèces; elle peut également, en étendant le domaine de la physiologie comparée, aider à la résolution de problèmes qu'il est souvent malaisé d'aborder sur un autre matériel.

Présentation de documents

RÉSOLUTIONS DU IVe CONGRÈS INTERNATIONAL DE LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES PLANTES, HAMBOURG 1957

M. B. Trouvelot. — En raison de sujets à plusieurs occasions examinés dans le cadre de l'Académie d'Agriculture, il est intéressant d'attirer

(1) Publication Institut National de la Recherche Agronomique, 7, rue Keppler, Paris, 170 pages, 33 figures, 1957.

tout spécialement l'attention sur les paragraphes suivants, extraits des résolutions générales :

Les participants au IVe Congrès International de Lutte contre les Ennemis des Plantes, à Hambourg, constatent à l'unanimité que la protection des végétaux est indispensable pour permettre d'assurer l'alimentation des peuples du monde entier. L'application des moyens chimiques est un des procédés les plus efficaces et les plus économiques. L'on ne saurait, cependant, ignorer la nécessité de prendre des mesures afin d'éviter les répercussions que peut entraîner pour l'être humain l'utilisation des produits chimiques destinés à la protection des plantes.

Ceci entend particulièrement l'influence défavorable que peuvent exercer les résidus de produits chimiques sur la santé humaine, celle des animaux utiles et l'équilibre faunique. Sont considérées comme mesures appropriées, la mise au point de règles d'emploi définies, ainsi que la détermination de tolérances acceptables, qui doivent être adaptées aux conditions de cultures prévalentes dans chaque pays.

Le Congrès adresse aux Gouvernements le vœu de voir appuyer par tous les moyens utiles les travaux qui doivent être poursuivis dans le but d'arriver à une mise au point et à l'application de ces mesures, dans le domaine des traitements chimiques des cultures.

Les participants au IVe Congrès International de Lutte contre les Ennemis des Plantes sont d'avis qu'une attention accrue devrait être portée, dans le domaine de la lutte contre les ennemis des cultures aux recherches de base relatives à l'écologie et à la physiologie de toute mesure de protection des plantes, ainsi qu'aux possibilités de lutte biologique, y compris la combinaison de celles-ci avec des méthodes de lutte chimique et l'obtention de plantes résistantes aux maladies et aux parasites. Les mesures suivantes sont considérées comme nécessaires :

1° Encouragement à des recherches fondamentales à long terme, sur les défenses naturelles de la biocénose contre la trop grande multiplication d'espèces nuisibles, sur l'influence exercée par les traitements chimiques sur les animaux utiles et nuisibles, de même que sur la possibilité de tenir compte des conditions écologiques lorsque l'application de traitements chimiques est indispensable.

2° Extension de possibilités de travail pour des spécialistes dans le domaine de la systématique des insectes auxiliaires (entomophages).

3° Encouragement de la collaboration internationale dans le domaine de la lutte biologique, surtout du point de vue de l'échange intercontinental d'organismes utiles et de matériaux résistants de plantes cultivées et non cultivées et la création de services nationaux compétents pour orienter et contrôler ces échanges.

PROBLÈMES D'ÉQUIPEMENT RURAL DANS L'ASIE DU SUD-EST

M. Dauphin-Meunier. — Du 16 au 28 septembre 1957, s'est tenue à Bangkok une réunion de travail sous les auspices conjointes de la Commission économique pour l'Asie et l'Extrême-Orient (E. C. A. F. E.) et de l'Organisation pour l'Agriculture et l'Alimentation (F. A. O.); à cette occasion, ont été évoqués à nouveau les problèmes d'équipement rural qui intéressent plus particulièrement l'Asie du Sud-Est.

L'E. C. A. F. E., fondée le 28 mars 1947, est une création du Conseil économique et social des Nations-Unies; elle a pour mission de procéder à des enquêtes, de rassembler des données statistiques, de proposer des mesures susceptibles d'assurer la croissance économique des pays de son ressort. Ceux-ci comprennent, le Pakistan, l'Inde, le Népal, Ceylan, la Malaisie, Singapour, la Birmanie, l'Indonésie, le Bornéo britannique, le Bruneï, le Sarawak, la Thaïlande, le Laos, le Cambodge, le Vietnam,

les Philippines, la Chine de Formose, la Corée, Hong-Kong et le Japon, en fait tous les territoires qui entourent la Chine continentale. Proche-Orient et Moyen-Orient en sont donc exclus au même titre que cette dernière, alors que les pays de l'Asie du Sud-Est, de l'Asie des moussons, du riz, du caoutchouc et du thé en constituent le bloc médian.

La population de l'Asie du Sud-Est est aujourd'hui d'environ 195 millions d'habitants répartis sur une superficie de quelque 4 500 000 kilomètres carrés. Elle progresse à un taux d'accroissement annuel moyen de 2 p. 100 et serait passée de 110 millions en 1920 à 155 millions en 1940, puis au chiffre actuel. Bien que des différences quant aux mouvements des taux de natalité et de fécondité soient sensibles de pays à pays, on peut dire que la population du Sud-Est asiatique est affectée de deux traits généraux : elle est peu dense au kilomètre carré et elle souffre d'un sous-emploi chronique.

Alors que la Chine continentale, le Japon et l'Inde surpeuplés doivent faire appel au *birth control* et aux déplacements plus ou moins autoritaires des populations, les pays du Sud-Est asiatique, avec une densité moyenne de 40 habitants au kilomètre carré, ont d'immenses réserves de terres et de forêts en friches; on a même pu écrire qu'ils forment une zone de dépression démographique. Or, dans le même temps et paradoxalement, ils souffrent du sous-emploi. Il ne faut pas en effet se laisser abuser par le spectacle qu'offrent les rizières à l'époque du repiquage ou à celle de la récolte, quand hommes, femmes et enfants, alignés sur des files parallèles, par villages entiers, sont penchés sur la boue. En fait comme l'ont établi M. Gourou pour le Vietnam, MM. Rivera et Macmillan pour les Philippines, M. Furnivall pour la Birmanie, M. Thompson pour la Thaïlande, il y a en général deux fois plus de main-d'œuvre que ne l'exige le travail agricole. D'où un exode rural croissant vers les villes où la pression des masses entraîne un chômage industriel et le maintien de bas salaires.

On s'est efforcé de corriger ces traits par des réformes institutionnelles. En Birmanie et au Nord-Vietnam, des gouvernements à tendances collectivistes ont bouleversé le régime des tenures et procédé à des transferts de propriété tantôt à l'État, tantôt aux journaliers et paysans sans terre. Ailleurs, à Formose et aux Philippines, on a établi un système de contrôle de la rente foncière ou, au Sud-Vietnam, on a favorisé l'accession à la propriété. D'une manière générale, la réforme agraire n'a pas répondu à l'attente de ses promoteurs car, à elle seule, elle ne pouvait pas satisfaire les légitimes aspirations des paysans. Ceux-ci ont à souffrir beaucoup plus des usuriers et des marchands qui achètent leurs récoltes que des propriétaires fonciers; ils souhaitent que leur travail soit mieux réparti, plus fécond et plus rémunérateur. Les réformes institutionnelles auxquelles explicitement ou non ils aspirent ne sont pas d'ordre juridique mais d'ordre économique et technique : développement des coopératives de crédit, organisation de la vente, création de stations de motorisation et de mécanisation, aménagement de la fiscalité agricole.

C'est ce qu'ont compris plusieurs gouvernements : aux Philippines ils ont fondé, au plan national, une Administration du crédit agricole et du financement des coopérations et, au plan des villages, des coopératives de vente; à Formose, les acheteurs de riz doivent être désormais des marchands ayant l'agrément de l'État (*licensed dealers*); des mesures ont été également prises pour que le poids des impôts fonciers ne pèse pas exclusivement sur les fermiers et tenanciers et qu'il soit supporté par les propriétaires eux-mêmes, proportionnellement à l'étendue de leurs terres et à l'importance de leurs revenus.

Mais pour jouer pleinement et contribuer à la libération des forces productives, ces réformes institutionnelles ne doivent pas être fragmentaires, isolées; elles doivent être inclues dans un plan d'ensemble d'équipement rural et de développement agricole.

Ce qu'on pourrait appeler la planification agricole n'a été ni conçue

ni introduite d'une manière uniforme dans les divers pays de l'Asie du Sud-Est. Les plans varient de pays à pays, aussi bien dans leurs modalités que dans leur portée, suivant qu'ils ont été plus ou moins influencés par les doctrines du monde libre ou celles du bloc communiste, suivant que la religion dominante était le bouddhisme, l'islamisme ou le christianisme, suivant que les cultures étaient plus ou moins diversifiées.

Sommairement, on peut distinguer trois types de plans de développement agricole :

1° Un premier type a été adopté par la Birmanie, la Malaisie, le Cambodge et Formose. De véritables plans de durée variable (plan 1952-1960 pour la Birmanie; plan 1956-1957 pour le Cambodge) ont été publiés qui impliquent un contrôle rigoureux de l'État sur les investissements, la production et le commerce extérieur.

2° Un second type, plus souple, s'apparente davantage au programme qu'au plan. Que le plan d'ensemble soit en cours de révision, ou qu'il soit en préparation, les mesures prévues sont plus libérales, l'intervention des pouvoirs publics moins directe. On recourt aux encouragements plus qu'aux injonctions. C'est ce type que connaissent Ceylan, l'Indonésie, la Corée et les Philippines.

3° Enfin, la Thaïlande et le Sud-Vietnam appellent plan agricole ce qui n'est en réalité que le catalogue des divers projets d'intérêt régional établis par les Ministères de l'Agriculture et les organismes provinciaux qui leur sont rattachés.

1. — LES PLANS DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE

Les plans de développement agricole ont deux objectifs essentiels :

— élever le niveau national de vie;

— améliorer la balance des paiements.

Les bas revenus de la population agricole sont dus au sous-emploi et à la faible productivité de l'agriculture. Il faut donc mieux répartir et utiliser la main-d'œuvre, et accroître les rendements. Mais vite on se heurte à des obstacles. Si l'on affecte de nouvelles catégories de la population active à la mise en valeurs de terres nouvelles à la suite de déboisements, on risque de favoriser l'érosion et les inondations; si on veut intensifier l'effort humain sur une aire donnée, pour porter le rendement des rizières par exemple de 15 à 25 quintaux de paddy par hectare, on épuise aisément les sols. A l'accroissement des résultats en nature ne correspond du reste pas nécessairement un accroissement des résultats en valeur, d'une part en raison de l'intrusion des chettys dans le courant des échanges intérieurs, d'autre part du fait que les pays du Sud-Est asiatique sont monoproducteurs et que les cours internationaux de leurs produits, fixés sur les marchés étrangers, échappent à leur contrôle et ont une tendance séculaire à la baisse.

C'est pourquoi il faut diversifier l'agriculture de ces pays. Tous les plans sont pénétrés de cette nécessité. La Birmanie, où les rizières couvrent 65 p. 100 de la superficie cultivée et dont l'économie depuis 1953 a si gravement souffert de la chute des cours du riz, s'efforce désormais d'étendre ses plantations de coton, de cannes à sucre, de jute et de tabac. La Thaïlande qui doit faire face aux mêmes problèmes développe ses cultures d'arachide et de maïs et fait du sucre et du jute. L'Indonésie dont le programme de développement prévoit le transport d'environ 15 millions de jeunes gens de 20 à 30 ans de Java (400 habitants au

km²) à Sumatra et Bornéo (10 habitants au km²), introduit des cultures nouvelles et encourage la coopération. Le Vietnam multiplie les cultures industrielles.

Du même coup, le second objectif de la planification est en passe d'être atteint.

Les balances de paiements de ces pays sont d'ordinaire instables parce que les exportations portent exclusivement sur quelques matières premières (caoutchouc, thé, étain, riz), dont les prix sont sensibles aux moindres fluctuations internationales alors que les importations concernent des produits agricoles indispensables qu'une spécialisation trop poussée a conduit le pays importateur à négliger et des produits industriels dont les prix sont plus rigides de sorte qu'en période de dépression ils sont moins affectés par la baisse que les prix agricoles. La diversification de l'agriculture permet d'obtenir toute une gamme de produits primaires dont les cours varient sans doute dans le même sens, mais avec des amplitudes diverses, et de réduire, voire d'interrompre, l'achat au dehors contre devises de denrées agricoles désormais produites sur place.

Les plans de développement agricole sont élaborés et mis en œuvre par l'État. Il ne saurait en être autrement dans des pays qui n'ont que des ressources limitées en hommes et en capitaux. Non seulement, la notion d'intérêt général, de bien commun national, est peu répandue dans la population dont le nationalisme ne s'élève guère le plus souvent au delà de la xénophobie, mais encore ceux qui ont des vues ou des aspirations d'ensemble manquent d'ordinaire de compétences techniques. La carence des initiatives privées (individuelles et sociétaires) dans des pays où l'épargne disponible est malaisée à atteindre, et à orienter rend indispensable le recours à l'État. C'est lui qui fera appel à des experts étrangers et aura l'autorité de faire respecter leurs suggestions et recommandations; c'est lui qui mobilisera les capitaux et en décidera l'emploi.

Dans certains pays (Birmanie, Cambodge, Indonésie), à côté des départements ministériels traditionnels, un ministère nouveau, celui du plan, a été créé; il assume la coordination des plans particuliers de chaque ministère à partir des quels il établit le plan général. Ailleurs, c'est le Conseil économique national (Philippines) ou le Comité du plan (Thaïlande) qui, sur la base des projets de développement des différentes organisations gouvernementales, formule des recommandations générales.

Mais, bien qu'il soit l'œuvre de fonctionnaires publics assistés d'experts agricoles, économiques et financiers fournis par l'O. N. U. ou engagés à la suite d'accords bilatéraux, le plan n'a de valabilité qu'autant qu'il est porté, soutenu, par la faveur populaire. Il importe que dans chaque village, dans chaque canton, les paysans soient convaincus que les mesures prévues par le plan (qu'elles portent sur l'extension des superficies cultivées, sur la motorisation, sur l'irrigation et le drainage ou sur le développement des coopératives) sont des mesures conformes à leurs traditions sociales et religieuses et qui répondent à leurs besoins et à leurs possibilités. Le plan ne peut être réalisé que dans l'enthousiasme collectif. Cet enthousiasme ne durera que si les premières réalisations ne déçoivent pas les paysans.

Aussi les experts étrangers appelés à donner leur avis ne doivent-ils pas sous-estimer l'importance de certains facteurs : la foi religieuse qui interdit aux bouddhistes par exemple de se consacrer à l'élevage et à la pisciculture dans un but lucratif; l'attachement à certaines techniques rudimentaires, en apparence peu productives, mais qui corrigent le sous-emploi; les conflits de civilisation qu'engendre l'instauration dans un secteur restreint de procédés capitalistiques, soutenus par des investissements étrangers, alors qu'alentour les procédés de mise en œuvre des ressources naturelles demeurent archaïques, etc.

L'assentiment populaire peut certes être provoqué et nourri un

certain temps par la propagande et tous les moyens contemporains de publicité. Mais l'élément qui agit le plus durablement sur les foules, c'est l'action des entreprises-pilotes. En Birmanie et au Nord-Vietnam, ces entreprises sont étatiques. Des coopératives publiques de production, de vente et de crédit sont chargées de promouvoir le développement économique dans les campagnes, de jouer le rôle de pionniers. A elles reviennent la mission d'enseigner par l'exemple les techniques modernes, d'introduire de nouvelles cultures, de régulariser les opérations d'achat de semences et d'engrais, ou de vente des produits, d'accumuler les fonds indispensables, d'ouvrir les voies à un socialisme agraire.

Au Cambodge, au retour de son voyage en U. R. S. S. et dans certaines démocraties populaires d'Europe occidentale, le prince Sihanouk a essayé de créer un mouvement en faveur des coopératives agricoles de production et un développement nouveau a été donné à l'Office royal des organisations coopératives (successeur de l'Office de crédit coopératif), dans le sens d'un socialisme national.

Par contre, en Thaïlande et aux Philippines, l'État, par ses interventions, ne tend à rien d'autre qu'à fortifier le secteur privé de l'Économie. Aussi préfère-t-il aux entreprises publiques les entreprises mixtes dont le capital est détenu conjointement par des personnes privées (nationaux ou étrangers) et par l'État. Si cette collaboration n'est pas immédiatement possible, l'État crée des exploitations agricoles publiques mais seulement dans l'intention de prouver au capital privé la rentabilité de ces exploitations; dès que les productions auxquelles elles s'appliquent se sont révélées rémunératrices, l'État se dessaisit de la propriété et des responsabilités de gestion en faveur du secteur privé.

Les résultats de la planification, en matière agricole, n'ont été ni sensationnels ni décevants. Si, comme l'établissent les statistiques de la F. A. O., de 1948 à 1957, la production des céréales et des denrées alimentaires s'est remarquablement accrue dans l'ensemble des pays de l'Asie du Sud-Est; si, en Malaisie, en Indonésie, au Vietnam, en Thaïlande, la diversification de l'agriculture s'est développée, il n'en reste pas moins que les objectifs n'ont pas été atteints : le niveau de vie reste bas (sauf au Cambodge et au Laos), les balances de paiements ne sont pas en équilibre. D'une manière générale la production agricole par tête demeure inférieure à ce qu'elle était il y a vingt ans, en 1938.

Or, le relèvement de la productivité agricole conditionne tout progrès. Il est absurde de croire que le progrès technique et la croissance économique sont liés à l'industrialisation et que celle-ci ne peut s'accomplir que sur les ruines de l'agriculture. Il est fou de prétendre que l'industrialisation est une panacée, un *primum movens*. En réalité, l'agriculture a un rôle capital et c'est elle le véritable moteur de la croissance. C'est elle qui rend possible l'industrialisation dans la mesure où le relèvement de sa production permet de mieux nourrir les populations, alimente les exportations, accroît le revenu national, fournit un « produit-net ». On ne saurait oublier que la révolution industrielle en Europe au XIX^e siècle a été précédée et en quelque sorte préparée par la transformation agraire du XVIII^e siècle, à laquelle restent attachés les noms des physiocrates français, de Jethro Tull, de lord Townsheand, d'Arthur Young et de Sinclair.

II. — FINANCEMENT DES PLANS DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE

Le financement des plans de développement agricole est particulièrement malaisé à assurer dans les pays de l'Asie du Sud-Est. Étant donné la faiblesse de l'épargne nationale mobilisable par des méthodes volontaires, l'impôt apparaît comme l'instrument du financement. Et il est vrai que, durant le boom sur les matières premières provoqué par

la guerre de Corée, la plupart des États (Birmanie, Malaisie, Thaïlande, Philippines) ont pu affecter à la mise en œuvre des plans agricoles leurs surplus budgétaires courants. Mais il ne s'est agi là que d'une situation exceptionnelle et de courte durée.

Dans les États du Sud-Est asiatique en effet (à l'exception du Nord-Vietnam et de la Birmanie) la classe dirigeante des gros propriétaires terriens s'oppose aux impôts directs progressifs sur le revenu ou la fortune et ne tolère de tels impôts que s'ils frappent presque exclusivement les plantations étrangères. Alors que l'agriculture fournit de 40 à 60 p. 100 du revenu national et emploie de 60 à 85 p. 100 de la population, les impôts directs (impôt foncier, impôt sur le revenu, droits successoraux) frappant les nationaux ne constituent guère que de 10 (Philippines) à 30 p. 100 (Birmanie) de l'ensemble des recettes fiscales. Au Laos, la proportion n'est même que de 1,1 p. 100.

Les impôts indirects (droits de douane à l'exportation, notamment) forment l'essentiel des recettes gouvernementales. Mais leur revenu est instable car il dépend de la demande étrangère et de la tenue des cours mondiaux. Certains pays (Birmanie, Indonésie et Thaïlande) ont sans doute adopté une politique anti-cyclique dans le domaine des droits à l'exportation, accumulant les devises dans des fonds spéciaux pendant les périodes de prospérité de manière à pouvoir équilibrer la balance des paiements et financer le développement pendant celles de dépression. On ne saurait cependant dissimuler l'échec relatif de l'Office commercial des produits agricoles birman, du Fonds du coprah indonésien et du Bureau du riz thaïlandais.

Les États du Sud-Est asiatique ont pensé alors qu'à défaut du financement direct par l'impôt, un financement pourrait être assuré par des organismes spécialisés, bénéficiant de l'appui des Banques nationales et de la garantie de l'État. De tels organismes devraient consentir à l'agriculture des crédits à moyen et long terme, dans le cadre du plan, lutteraient contre l'usure en pratiquant des taux d'intérêt assez bas et, en outre, donneraient aux paysans et aux coopératives de production et de vente des conseils techniques concernant l'équipement, la modernisation et le stockage.

La Birmanie a comme organismes de financement la Corporation pour le développement agricole et rural, la Banque d'État agricole; la Malaisie, l'Autorité du développement rural; l'Indonésie, la Banque agricole et industrielle; la Thaïlande, la Banque des Coopératives; le Cambodge, l'O. R. O. C.; le Sud-Vietnam, l'Office du Crédit agricole; les Philippines, l'Administration de Crédit agricole et de financement des coopératives et la Corporation financière de reconstruction (R. F. C.), la plus ancienne de ces institutions.

Ces efforts n'ont pas été vains, surtout dans la mesure où ils ont contribué à freiner la hausse du loyer de l'argent; ils sont toutefois insuffisants.

Aussi les États du Sud-Est asiatique ont-ils tous été contraints de faire appel à l'assistance étrangère.

L'assistance étrangère se présente aujourd'hui sous des formes très différentes de celles que l'on a connues au XIX^e siècle. Alors, on pratiquait surtout des prêts de capitaux à long terme desquels on escomptait de gros profits; aujourd'hui, l'assistance technique se présente sous forme d'investissements publics excluant souvent la notion même de rentabilité et d'investissements privés.

Les investissements publics peuvent consister en dons ou en prêts intergouvernementaux tels que les États-Unis en ont consenti aux Philippines, au Sud-Vietnam, au Cambodge, au Laos, etc.

Les investissements privés se font soit dans les exploitations asiatiques de maisons européennes ou américaines (par exemple investissements de Compagnies hollandaises dans les plantations d'Indonésie, ou des banques françaises dans les plantations d'Indochine et de Malaisie),

soit dans des entreprises du pays sous-développé de manière à acquérir la majorité ou la minorité influente du capital social.

Dans la pensée des grands promoteurs de l'assistance technique, celle-ci était considérée comme une manifestation de la solidarité internationale, comme un devoir des pays riches en capitaux à l'égard des pays insuffisamment développés par rapport aux grandes nations industrielles de l'Europe occidentale et de l'Amérique du Nord; elle devait mettre en œuvre ce que M. François Perroux a heureusement appelé une « économie du don ». Il faut éviter qu'une intention aussi généreuse soit trahie ou méconnue. Trop souvent, en effet, les investissements publics des États qui jouent un rôle prédominant sur la scène internationale apparaissent comme les éléments d'une politique d'impérialisme, de domination. Sans doute, dons ou prêts à faible intérêt imposent une charge financière aux donateurs alors qu'ils ne paraissent rien coûter aux bénéficiaires mais ceux-ci se plaignent que l'assistance technique, même sans contrepartie directe, apparente, leur impose, en fait, des contreparties politiques ou stratégiques parfois humiliantes et toujours dangereuses. Il relève, par exemple, que lorsque le gouvernement de la Chine populaire accorde à tel État du Sud-Est asiatique, sans aucune contrepartie économique, un don de plusieurs milliards de francs, c'est parce que le gouvernement de Pékin entend attirer par ce geste dans son orbite les centaines de milliers de Chinois qui tiennent le commerce et la banque du pays assisté et qui, jusqu'alors, conservaient leur fidélité au gouvernement national chinois de Formose. Ils font également observer que l'aide généreuse consentie par les États-Unis d'Amérique à certains États de l'Extrême-Orient s'accompagne de l'obligation pour ces États d'adhérer au S. E. A. T. O. et de s'imbriquer dans le dispositif stratégique américain.

Il est donc indispensable que l'assistance technique, par voie d'investissements publics, n'apparaisse jamais comme un procédé de satellisation. Or, trop souvent, les pays assistés ont le sentiment de n'être que les objets passifs des enchères et surenchères du monde dit libre et du bloc sino-soviétique. Car, aussitôt qu'un État ou un groupe d'États du monde dit libre consent un crédit ou un don à un pays sous-développé, des représentants du bloc adverse viennent apporter une aide égale, sinon supérieure, à des conditions plus libérales, et réciproquement. Le pays assisté acquiert ainsi la conviction que la sympathie dont il est le bénéficiaire apparent ne vise qu'à faire de lui un pion politique sur l'échiquier international ou qu'à l'obliger à détourner vers le pays, investisseur des courants commerciaux qui, traditionnellement, avaient auparavant une tout autre orientation.

Il importe également d'éviter que les dons et prêts de l'étranger ne ruinent l'économie traditionnelle des pays donataires sans permettre de construire rien de solide et de durable à la place. Il n'est pas douteux, par exemple, que l'aide américaine à certains pays du Sud-Est asiatique peut être assez valablement comparée au flux d'or qui, venant des pays d'Amérique, aux XVI^e^ et XVII^e^ siècles, a ruiné l'Espagne au lieu de féconder son agriculture et de moderniser son artisanat. Cette aide provoque une création artificielle de pouvoir d'achat et une hausse générale des prix qui annulent rapidement tous les avantages économiques et sociaux antérieurement acquis; les nationaux sont incités à acheter des produits manufacturés en provenance du pays donateur ou des pays qu'il tient dans sa dépendance économique; cette importation de produits manufacturés étrangers, d'autant plus grande que sont importants les crédits étrangers consentis, provoque la ruine rapide de l'artisanat local au seul bénéfice de quelques privilégiés.

C'est la raison pour laquelle de très nombreux économistes, conscients que les modalités des investissements et le choix préalable des secteurs où investir importent plus que la masse même des capitaux investis, préconisent de renoncer à la politique des dons et prêts d'État

à État et de revenir à la pratique des investissements privés étrangers du type traditionnel.

Mais cette politique elle-même doit être conduite avec circonspection. En effet, les investissements privés expriment très souvent l'action de puissance de grandes firmes industrielles et financières désireuses de s'assurer un monopole ou de renforcer des positions oligopolistiques. C'est très visible, dans le cas des investissements des trusts pétroliers. En fait, d'ailleurs, la plupart des investissements privés étrangers ont pour objet la mise en valeur des ressources primaires, c'est-à-dire essentiellement des matières premières agricoles ou minérales. Par contre, les capitaux privés étrangers ne s'aventurent qu'avec réserve dans les industries de transformation ou dans les entreprises d'intérêt public. Par exemple, les investissements privés à l'étranger (c'est-à-dire hors des États-Unis et du Canada) des États-Unis intéressent à concurrence de 65 p. 100 l'exploitation des gisements de pétrole et de minerais stratégiques, de 20 p. 100 les industries de transformation et de 15 p. 100 les entreprises d'intérêt public. Ces pourcentages ne sont naturellement donnés ici qu'à titre indicatif.

Or, il me paraît indispensable, si l'on veut élever le niveau de vie des populations assistées et assurer l'équipement méthodique de leur territoire, de réduire progressivement la part du capital étranger affecté au primaire et d'accroître celle qui va aux industries de transformation et de consommation.

J'ajoute que les investissements étrangers privés directs risquent de créer et trop souvent créent dans les pays assistés une économie dualiste. A côté des plantations fondées et dirigées par des étrangers, à l'aide de capitaux étrangers, et dans lesquelles se développe un style de vie, un type de civilisation comparables aux meilleurs d'Europe et d'Amérique, où les villages construits en dur avec leurs églises, leurs pagodes, leurs écoles et leurs hôpitaux modèles sont reliés par des centaines de kilomètres de routes asphaltées, continuent à se développer une civilisation et un style de vie indigènes avec les paillottes et les pistes. Un conflit naît de ce contact : conflit à la fois économique et social. Un conflit de civilisations.

Le financement des plans de développement agricole, avec le concours de l'étranger, soulève plus un important problème d'hommes qu'un problème de capitaux.

Il faut d'abord réagir contre la démagogie de l'investissement international. Entre les bailleurs de fonds occidentaux et soviétiques, il y a une concurrence folle pour allécher et retenir les pays assistés. Du même coup, on a poussé les bénéficiaires de l'assistance technique à acquérir une optique singulièrement fausse et à s'imaginer que si les États-Unis, la Chine communiste ou l'U. R. S. S. leur viennent en aide, c'est parce qu'ils ont impérieusement besoin des pays sous-développés pour renforcer leur sécurité militaire ou ouvrir des débouchés à leur commerce d'exportation. Le résultat en est qu'en trop de pays assistés les dirigeants gouvernementaux se croient tout permis à l'égard des investisseurs étrangers et souvent hélas! à l'égard de ceux qui sont les plus loyaux et les plus corrects à leur égard.

Il faut en outre, substituer la collaboration à la volonté de domination, avoir l'intelligence et le respect réel des particularismes locaux. La plupart des pays assistés sont des pays qui ont une mentalité religieuse et contemplative, où l'idéal ascétique est le plus haut auquel ils aspirent, où le bonheur n'est pas mesuré en termes monétaires, où on ne compte pas avec le temps. Pour les amener à faire une révolution économique, il ne faut pas les contraindre à copier nos méthodes et à se pénétrer de nos mobiles cupido-égoïstes. L' « American way of life » ne convient pas, non plus que l'idéal d'une civilisation totalitaire et concentrationnaire. L'anti-américanisme dans les pays sous-développés vient en grande partie de ce que les représentants locaux et les experts

américains ont trop souvent méconnu les valeurs religieuses, les structures mentales, les traditions sociales des pays assistés et ont trop souvent voulu imposer une mentalité et un comportement étrangers aux habitudes séculaires. Les premiers effets de l'assistance technique sont d'ordinaire décevants pour la masse; ils sont généralement désastreux pour les élites. Celles-ci, en effet sont incitées à renier ou à dédaigner tout ce qui a fait la grandeur passée de leur race ou de leur pays; elles cherchent à copier, et d'abord dans leurs défauts mêmes, les experts occidentaux ou soviétiques et à bénéficier des facilités de la technique contemporaine (automobiles, frigidaires, appareils de télévision, boissons alcooliques) en négligeant ce qui pourrait améliorer les conditions de vie des masses, et d'abord des masses rurales.

Si l'on veut assister loyalement, efficacement les pays sous-développés ou attardés, il convient, non pas de promouvoir l'idéal du plus grand gain monétaire et de multiplier, de ce fait, les facteurs de corruption, de concussion et d'usure, mais de mobiliser les énergies et les enthousiasmes. Les premiers effets de l'assistance technique dans un pays attardé sont de troubler l'équilibre antérieur. Un nouvel équilibre doit être recherché et rapidement obtenu. Un tel résultat ne peut pas être atteint si l'on ne suscite pas un courant d'adhésion profonde de la part des populations elles-mêmes si on laisse ou maintient les populations assistées dans un état de dépendance et dans un sentiment de frustation.

Les méthodes de financement des plans de développement agricole doivent être adaptées à l'état social et culturel.

L'idée à faire prévaloir est celle de la productivité et non pas celle de la rentabilité. Les pays assistés sont plus aptes à la consommation improductive qu'à l'investissement productif. Il faut opérer progressivement un changement de mentalité et de mœurs dans ce domaine. Le financement d'une multiplicité de petits travaux, la distribution du crédit à bon marché aux petits et aux moyens producteurs, notamment par l'intermédiaire d'organismes coopératifs ou communautaires, peuvent plus sûrement concourir à la croissance économique d'un pays et assurer une productivité durable que des injections massives de capitaux dans un secteur restreint. Ici, l'exemple de l'Inde est particulièrement significatif.

Lorsqu'un État étranger fait un don, qu'il s'agisse d'une ferme modèle, d'une station de tracteurs ou d'une route, il doit veiller à ce que ce don en capital s'accompagne, pendant plusieurs années, d'une aide de fonctionnement destinée à permettre à l'État bénéficiaire de ne pas être écrasé par l'entretien ou le fonctionnement des œuvres données.

Certes, les États assistés ont à faire eux-mêmes un grand effort et, dans cette voie, il leur faut transformer leurs riches en capitalistes investisseurs par une éducation, une information et peut-être des pressions appropriées. Je fais ici entièrement mienne la théorie du grand économiste jamaïquin, Arthur Lewis. Celui-ci a fait remarquer que la croissance économique a pour causes l'effort pour économiser et l'investissement net. Pour faire progresser de 3 p. 100 par tête d'habitant, le revenu national dans le cas d'une population croissante à raison de 1 p. 100 par an, il faudrait un investissement net annuel de 12 p. 100 du revenu national courant. Cet investissement serait possible si les riches locaux créaient du capital productif au lieu de thésauriser ou de faire des dépenses somptuaires. Arthur Lewis cite deux exemples qui permettent de mieux comprendre son propos : à Ceylan, 40 p. 100 du revenu national seraient absorbés par une oligarchie de propriétaires fonciers constituant moins de 10 p. 100 de la population et, au lieu d'être réinvestis seraient dépensés en achat de pierres et de perles ou dans l'entretien d'une domesticité; par contre, après la révolution de 1863, le Japon ayant exproprié contre indemnités les grands propriétaires fonciers, les a incités à remployer ces indemnités en placements et à financer ainsi l'extraordinaire croissance économique nippone des quatre-vingts dernières années.

***

L'assistance en pratique vaut ce que valent les experts qui la mettent en œuvre. Il ne suffit pas que ceux-ci aient une bonne éducation universitaire ou des compétences particulières. Il importe surtout qu'ils daignent se mettre à la portée des intéressés et qu'ils ne rechignent pas aux besognes modestes et ingrates. Ce dont les pays du Sud-Est asiatique ont besoin, ce n'est pas de grands juristes, de grands économistes venant donner avec hauteur quelques conseils aux gouvernements locaux et qui, durant leur séjour, restent enfermés dans leurs cabinets sans avoir le moindre contact avec la population locale, refusant parfois de s'initier aux mœurs du pays ou de goûter à la cuisine indigène; ce n'est pas d'experts vivant isolés au milieu d'autres experts dans une sorte de ghetto volontaire. Les pays assistés ont besoin d'ingénieurs, d'agronomes, de techniciens du commerce extérieur qui n'hésitent pas à mettre la main à la pâte, qui ne cherchent pas à s'imposer aux autorités politiques ou économiques locales, qui se tiennent volontairement dans leur rôle de conseillers ou de guides.

Il faut aussi que ces experts aient le souci de former les cadres car un expert étranger est en place non pas pour s'enrichir ou se faire admirer, moins encore pour se maintenir; il est là pour se faire remplacer. Il doit contribuer à la formation économique et professionnelle de ceux de ses hôtes qui auront prochainement la charge de conduire les nouvelles entreprises ou de diriger les administrations publiques.

Peut-être ici l'Académie d'Agriculture de France a-t-elle un rôle à jouer. Ses sections spécialisées recouvrent tout le champ des sciences et des techniques agricoles. Son prestige dans le Sud-Est asiatique est considérable.

Ne pourrait-elle pas mettre à la disposition des États du Sud-Est asiatique des experts agricoles d'un incontestable standing et d'une rare compétence? Sans vouloir faire preuve de chauvinisme, je me réjouis de dire que de tous les experts étrangers les experts français sont en Asie assurément les plus recherchés et les plus prisés, sans doute en raison de leur technicité mais aussi en raison de leur modestie d'allure et de la sympathie qu'ils témoignent aux peuples et aux civilisations qui les accueillent.

Ne pourrait-elle pas aussi confier à certains de ses membres la mission d'aller dans les pays d'Asie faire des conférences donnant à leurs hôtes de quelques jours ou de quelques semaines l'occasion de contacts directs et personnels?

M. le Président. — Mes chers Collègues, je crois qu'il est presque inutile que je dise à M. Dauphin-Meunier quelle est notre reconnaissance pour l'exposé magistral qu'il vient de faire. Au cours de cette demi-heure, j'admirais vraiment cette façon si synthétique, si concise, de pouvoir nous dire, en peu de moments et en peu de mots, à peu près tout ce qui est essentiel sur les problèmes qu'il a touchés : économie agricole et politique du Sud-Est asiatique, car tout se tient. Je lui exprime notre gratitude à tous.

Je voudrais me permettre d'ajouter personnellement combien j'ai été heureux, après le voyage que j'ai fait récemment en Extrême-Orient, de l'entendre nous exprimer, avec le fruit de sa grande expérience, quelles solutions pourraient être trouvées à certains problèmes qui nous touchent beaucoup : je suis, en effet, parmi ceux qui prétendent que le creuset du Sud-Est asiatique est pour nous aussi important que l'Amérique

(*) On consultera avec fruit : *Economic Development and Planning in Asia and the Far East. The Agricultural Sector*, « Economic Bulletin for Asia and the Far East », volume VIII, n° 3, novembre 1957, Bangkok.

latine, je dirai même, que l'Afrique. C'est là où le sort du monde de demain se joue.

M. Dauphin-Meunier nous a rappelé, dans cet exposé magnifique, que nous avons une partie sérieuse à jouer là-bas. Il rappelait également que d'autres disposent de beaucoup de capitaux et de grands moyens. Et cependant, pourquoi ceux-ci ne réussissent-ils pas? Peut-être, et notre Confrère l'a souligné, parce qu'ils ne savent pas « mettre les dieux dans leur jeu », ce que la colonisation française, en général, a su faire, selon un sens humain et une proximité avec les autochtones qui marquent les raisons de notre réussite, malgré les événements de ces dernières années.

Ainsi que je vous le disais l'autre jour, je reste, comme M. Dauphin-Meunier, persuadé que, dans cet immense réservoir de terres, ce grand réservoir sous-peuplé qui subsiste encore dans le monde asiatique, où toutes les possibilités sont ouvertes au labeur de la terre et à l'éducation, notre rôle peut être énorme. Nos techniciens valent bien les techniciens étrangers et même généralement ils leur sont supérieurs. D'autre part, les populations auxquelles nous nous adressons ne demandent qu'à nous accueillir. J'ai été frappé, au Cambodge, de constater qu'il n'y a aucune sorte de complexe de colonisé et les Cambodgiens vous parlent de la période du protectorat avec beaucoup de liberté et de sourires détendus, en disant : Au fond, ce n'était pas mal du tout à ce moment-là.

Je voudrais également dire, pour terminer, que je suis particulièrement heureux d'entendre M. Dauphin-Meunier faire appel à l'Académie. Comme je me permettais de le dire l'autre jour, je suis persuadé que nous devons continuer à prêter notre attention à des problèmes qui touchent à l'ensemble du rayonnement français. Certes, au Moyen-Orient, comme en Asie orientale, on fait des efforts actuellement. Mais ils ne sont malheureusement pas organisés au Sud-Est asiatique autant qu'au Moyen-Orient.

Pour ma part je serais très heureux que des spécialistes, parmi vous, examinent d'une façon plus directe ces problèmes agricoles, agronomiques, économiques dans le Sud-Est asiatique.

Vous avez posé, mon cher Confrère, une question qui m'a paru d'une très grande importance, c'est celle de l'envoi au titre de l'Académie d'Agriculture, avec des crédits qui pourraient venir de la direction des Relations Culturelles, de certains d'entre vous en vue de conférences ou d'une action plus efficace, qui ne serait pas seulement celle d'un conférencier de passage. En ces régions du monde où notre influence reste importante, notre propre avenir de grande puissance commande de nouveaux efforts.

Je souhaiterais vivement qu'un vœu de cette nature trouve un écho dans notre Compagnie.

Vous avez fait encore allusion à une question qui est d'importance mondiale, qui nous intéresse très particulièrement, j'allais dire passionnément, c'est celle de l'industrialisation de l'agriculture, problème fondamental qui soulève bien des inquiétudes.

M. Louis Tardy. — Je crois que nous sommes tous unanimes, et nous l'avons vu par les applaudissements qui viennent d'être faits, à approuver ce que vient de dire M. Dauphin-Meunier que, pour ma part, j'ai écouté avec un très grand intérêt.

Il m'a rappelé un peu les quelques impressions que j'ai éprouvées moi-même aux réunions de la F. A. O.

Je ne saurais que m'associer aux observations qu'il a faites, aux vérités qu'il a dites, vérités qui dépassent, je crois même le Sud-Est asiatique, qui s'appliquent à l'avenir tout entier de la civilisation.

Je crois qu'il n'y a aucun inconvénient à ce que l'Académie attire l'attention des Pouvoirs Publics sur la nécessité de l'effort culturel à faire et formule un vœu dans ce sens.

M. Robin. — M. Dauphin-Meunier a mis l'accent sur des questions essentielles. Je voudrais seulement ajouter que cet appel aux techniciens français, noté par lui dans l'Asie du Sud-Est, a tendance à devenir mondial.

Nous sommes plusieurs ici à avoir participé à l'effort réalisé en Proche-Orient, effort à la suite duquel il a été constitué, au Quai d'Orsay, un organisme spécial sous le nom d'Institut français de coopération technique. Il enregistre les demandes, et tente d'y répondre. Or, elles dépassent toutes nos possibilités.

Un problème de cette importance doit être posé dans son ensemble. A chaque instant, on nous signale que tel pays d'Amérique du Sud, ou du Sud-Est asiatique, souhaite l'arrivée de techniciens français. La formation, le recrutement et l'envoi de ces techniciens deviennent pour la France, qui n'a pas tellement d'autres moyens d'assurer son rayonnement, de véritables problèmes de gouvernement.

Sans doute l'Académie, à la suite d'une communication comme celle-là, pourrait-elle attirer l'attention des Pouvoirs Publics sur le caractère national de cette question.

Quand on nous demande un nom, nous nous consultons entre nous en disant : Qui pourrait-on suggérer?

Il y a en particulier, une action à mener auprès des administrations qui, jusqu'à présent, n'ont pas toujours compris leur devoir dans cette affaire. Le fonctionnaire français qui se rend à l'étranger en mission, perd quelquefois les avantages qu'il aurait pu avoir en restant en France. C'est un frein très grave au maintien de notre rayonnement.

Si le Gouvernement prenait en main cette question d'une manière sérieuse, l'Académie, en attirant son attention, aurait rendu un grand service.

M. Geslin. — Nous devons être reconnaissants à notre Confrère d'avoir bien voulu attirer notre attention sur ces problèmes.

Je me demande, faisant suite à ce que disait M. Robin, s'il ne faudrait pas souhaiter que M. Dauphin-Meunier puisse toucher les élèves de nos grandes Écoles par des conférences faites directement dans nos grands Établissements d'enseignement.

C'est là une question qui me paraît importante.

M. Blanc. — Je me permets d'indiquer que ce problème du recrutement qui vient d'être évoqué est, à mon sens, un des plus graves.

Je crois, certes, qu'il serait utile de faire des conférences dans les grandes Écoles, toutefois je dois dire que les jeunes gens ont souvent tendance à s'aiguiller vers l'Extérieur. Ils savent ce qu'est l'assistance technique, et seraient très contents de pouvoir y participer, mais il faut leur en donner les moyens par un mode rationnel de recrutement.

Je m'excuse de faire appel à une expérience personnelle : j'ai eu, il y a quelques années de très nombreux pourparlers avec le Ministère des Affaires étrangères qui me demandait des ingénieurs du génie rural pour la mise en valeur de différents Territoires. Or je n'ai jamais pu obtenir l'inscription au budget des quelques ingénieurs élèves supplémentaires qu'il me fallait, à l'École nationale du Génie rural, pour avoir un volant que l'on pût mettre à la disposition de l'œuvre de l'assistance technique.

Le Ministère des Affaires étrangères est intervenu lui-même avec moi pour obtenir en plus de l'effectif statutaire des ingénieurs, un effectif supplémentaire destiné à satisfaire les demandes d'assistance technique.

Les règles d'établissement du budget ne nous ont pas permis d'obtenir satisfaction, et cependant, l'effectif statutaire, fixé pour la Métropole, était insuffisant pour que fussent possibles les détachements nécessaires.

M. Toussaint. — Ne pourrait-on joindre cette communication à celle de la semaine prochaine?

A la suite de ce double exposé, l'Académie devrait, me semble-t-il, émettre un vœu (que pour ma part je souhaite unanime) concernant d'une part, l'évolution démographique agricole intérieure nécessitant un accord entre la technique et l'économie nationale et, d'autre part, le rayonnement spirituel et scientifique de la France agricole à l'extérieur.

Cet aspect différent d'un même problème concernant notre avenir, à la fois national et universel, mérite d'être consacré par un vote commun de notre Compagnie.

M. le Président. — Le problème traité par M. Dauphin-Meunier est un problème qui s'applique au Sud-Est asiatique; il ne serait pas valable dans d'autres régions du monde.

M. Toussaint. — M. Robin posait la question d'une façon plus générale encore.

M. le Président. — En ce qui concerne le recrutement, il y a évidemment un problème général; M. Robin a touché à une question extrêmement grave. On demande des techniciens français partout, nous ne les avons pas en nombre suffisant. Pourquoi? Quels remèdes y apporter? Quel plan à instaurer?

M. Bressou. — Plus le débat se prolonge, plus l'étendue des problèmes s'accroit. C'est en fait toute la formation des techniciens agricoles que l'on pose maintenant.

Non seulement nous n'avons pas le nombre des techniciens nécessaires aux missions qui s'imposent, mais nous n'avons pas les moyens de les former correctement. Et l'avenir reste sombre en raison de l'attirance qu'exercent sur les jeunes les carrières de l'industrie, de la propagande que l'on fait en raison des besoins futurs, de la valeur élevée des émoluements que l'on offre.

Cette situation est d'autant plus regrettable que le rôle joué par les techniciens agricoles envoyés à l'étranger ou dans les pays sous-développés s'avère capital. En dehors des services qu'ils rendent directement par leurs connaissances professionnelles, ils sont les meilleurs artisans du maintien et du développement de l'influence française parce qu'ils vivent en contact permanent avec les populations terriennes et qu'ils parviennent rapidement à mériter leur confiance.

M. le Président. — A la suite de cet échange de vues, nous ne pouvons que confirmer tout l'intérêt que nous portons à cette remarquable conférence de M. Dauphin-Meunier.

Je crois que, de celle-ci, nous pourrons tirer matière à plusieurs autres débats.

Nous y penserons, nous en reparlerons. Ils concernent l'intérêt supérieur du pays.

Je remercie encore en votre nom M. Dauphin-Meunier.

FUMURE POTASSIQUE DE LA POMME DE TERRE ET DU BLÉ EN FONCTION DES TYPES D'ARGILE DES SOLS

par **P. J. J. Franc de Ferrière** et **Pierre Quidet**

(*Note présentée par* **M. Hénin**)

INTRODUCTION

Cette étude porte sur les cultures de pomme de terre et de blé effectuées durant un certain nombre d'années sur dix champs d'essais d'engrais potassiques organisés par la Société commerciale des Potasses d'Alsace dans diverses régions.

Chaque champ comporte trois bandes longitudinales recevant annuellement des fumures potassiques différentes : bande K_0 sans engrais potassiques, bande K_1 avec fumures potassiques moyennes, bande K_2 avec fumures potassiques fortes. Une série de soles transversales porte chaque année différentes cultures constituant un assolement complet comportant la pomme de terre et le blé. Ces champs ne reçoivent aucune fumure au fumier de ferme.

L'action des engrais potassiques sur les rendements en pomme de terre et en blé présente dans les différents champs des différences notables et systématiques. Cela nous a amené à rechercher dans quelle mesure à ces différences dans les rendements peuvent correspondre des différences dans la nature minéralogique des argiles des sols. Le Pr Georges Millot et Mme Th. Camez ont bien voulu se charger de la détermination des types minéralogiques de ces argiles, au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Le tableau suivant indique la composition minéralogique des argiles des divers champs considérés :

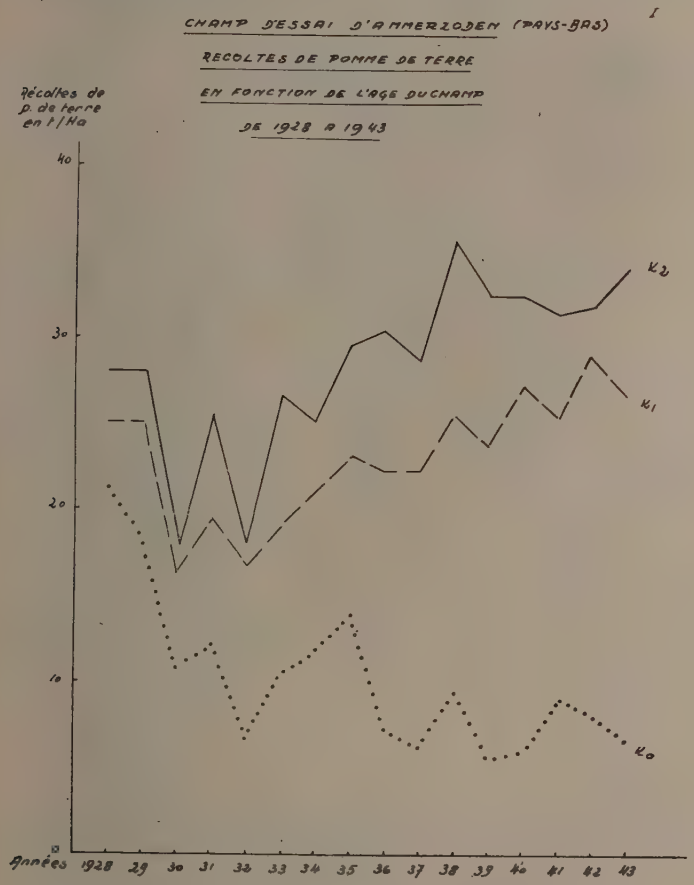
Argiles Champs d'essais	Montmorillonite	Illite micacée	Altérés ou interstratifiés	Chlorite	Kaolinite	Quartz
Ammerzoden (Hollande).	40 %	AF	»	f	f	f
La Malmare (Le Mans) .	20	50 %			AF	m
Lieusaint.	»	80 —	f	»	f	m
Ablis.	»	60 —	f	AF	»	F
Beaucouzé	»	60 —	f	AF	f	F
Lion d'Angers	»	50 %	f	50 %	»	f
Saint-Jean-du-Cardonnay	»	AF	»	60 —	f	F
Le Petit Bèle (Nantes) .	»	AF	f	60 —	»	F
La Harpe (Rennes) . . .		AF		60 —	f	*TF*
Levet		m			m	*TF*

Proportions des argiles restantes non déterminées en % :
TF = très forte; F = forte; AF = assez forte; m = moyenne; f = faible.

Voici quelques exemples de l'action sur les rendements en pomme de terre et en blé des différentes doses d'engrais potassiques en fonction de l'âge du champ et des divers types d'argile dominante.

I. — RÉCOLTE DE POMME DE TERRE : ARGILE ET POTASSE

Le *graphique I* représente les rendements en pomme de terre en K_0, K_1 et K_2 au champ d'*Ammerzo den* (Hollande), dont le sol contient



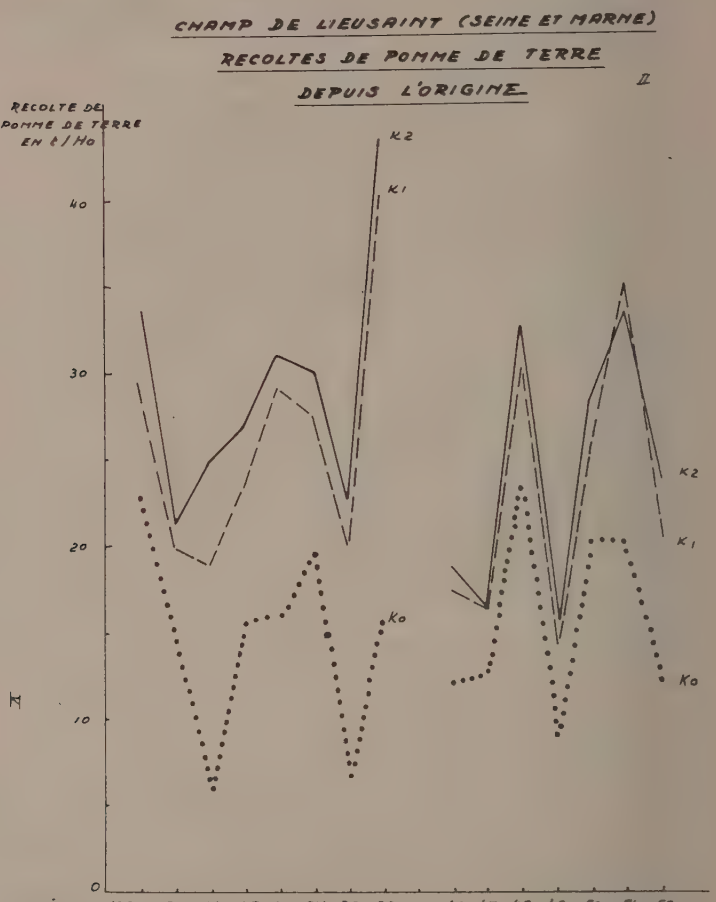
Graphique I.

environ 26 p. 100 d'argile à 40 p. 100 de montmorillonite accompagnée d'une assez forte proportion d'illite micacée.

On observe :

1° En K_0, sans engrais potassique, une baisse progressive des rendements en pomme de terre qui tombent de 20 t/ha à l'origine à 7 t/ha environ après seize ans de culture sans engrais potassiques.

2° En K_1, avec 180 kg /K_2O /ha, les rendements en pomme de terre s'élèvent en fin d'essais au voisinage de 26 t /ha et en K_2, avec 360 kg /K_2O /ha, au voisinage de 34 t /ha. L'action des engrais potassiques



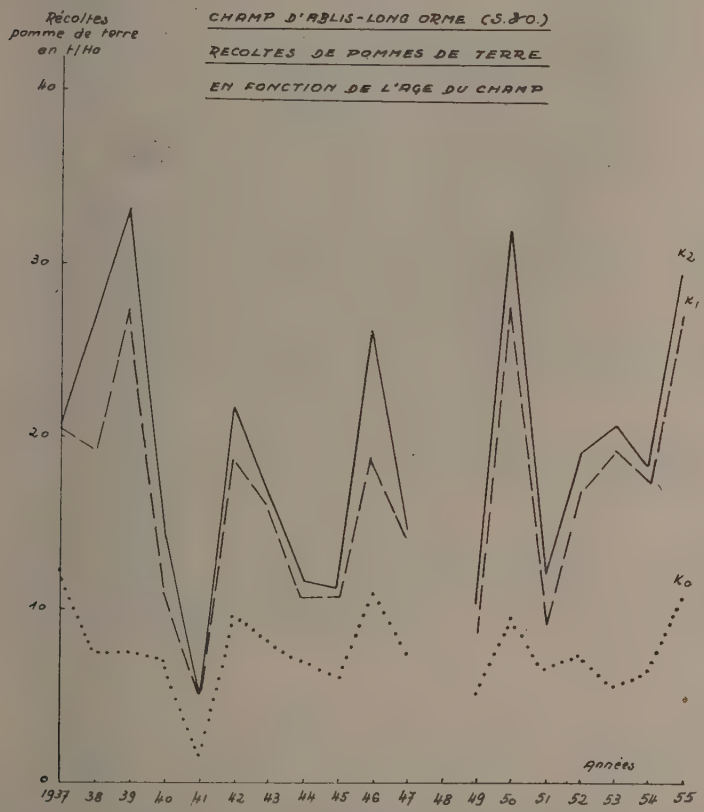
Graphique II.

s'accentue fortement avec l'importance des fumures. En K_1 et K_2, l'argile montmorillonitique, au début très avide des ions K^+ de l'engrais, se sature progressivement et les cède de plus en plus facilement aux racines de la pomme de terre.

Le *graphique II* représente les rendements en pomme de terre en K_0, K_1 et K_2 au champ de *Lieusaint* (Seine-et-Marne) dont le sol contient environ 16 p. 100 d'argile dont 80 p. 100 d'illite micacée.

On observe :

1° En K_0, de très fortes variations annuelles des rendements en tubercules, sans qu'on note de baisse systématique des rendements : ceux-ci, après vingt ans d'essais, oscillent toujours autour de la même moyenne de 15 t /ha. L'illite micacée continue à céder à la pomme de terre une certaine quantité d'ions K^+ par ouverture progressive de ses feuillets.



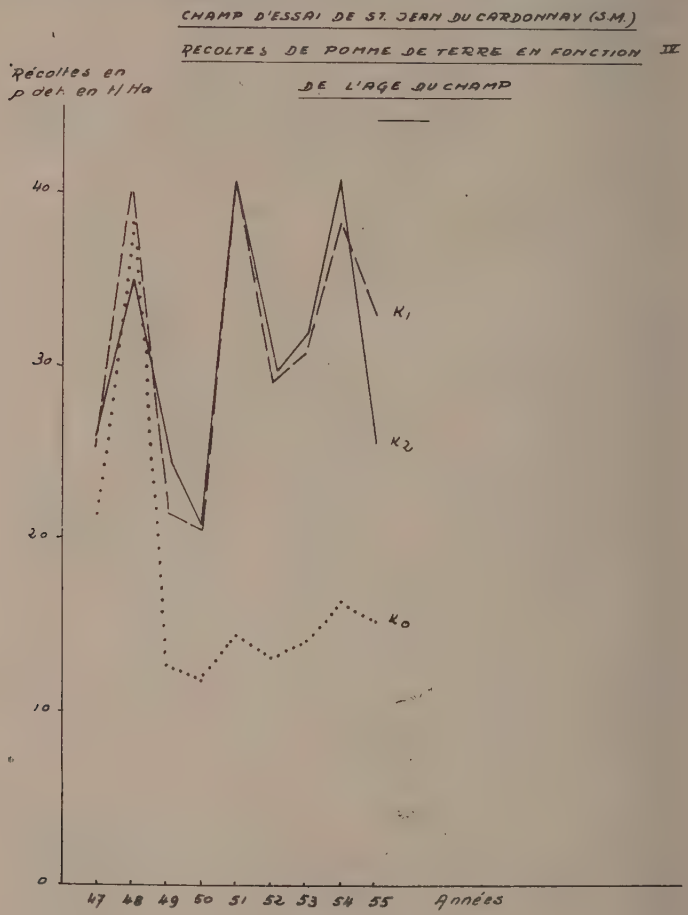
Graphique III.

2° En K_1, avec 150 kg /K_2O /ha, les rendements en pomme de terre oscillent, plus largement encore qu'en K_0, autour d'une moyenne de 24,5 t /ha, nettement plus élevée qu'en K_0; les augmentations de rendement dues aux engrais potassiques sont particulièrement fortes en années favorables à la végétation de la pomme de terre.

3° En K_2, avec 250 kg /K_2O /ha, les rendements moyens en pomme de terre se maintiennent autour de 27 t /ha, dépassant par conséquent les rendements K_1.

Le *graphique III* représente les rendements en pomme de terre en K_0, K_1 et K_2 au champ d'*Ablis-Long Orme* (Seine-et-Oise) dont le sol contient environ 16 p. 100 d'argile dont 60 p. 100 d'illite accompagné d'une assez forte proportion de chlorite et de quartz.

En K_0 les rendements oscillent moins largement qu'à Lieusaint



GRAPHIQUE IV.

autour d'une moyenne plus basse de 7,4 t/ha. Pas d'abaissement sensible des rendements en K_0 au cours des années d'essais.

En K_1 : oscillations beaucoup plus larges des rendements autour d'une moyenne de 16 t/ha et en K_2 autour de 18,5 t/ha. Les rendements en K_2 dépassent donc nettement les rendements obtenus en K_1.

Le *graphique IV* représente les rendements en pomme de terre en K_0, K_1 et K_2 au champ de *Saint-Jean-du-Cardonnay* (Seine-Maritime)

dont le sol contient environ 10 p. 100 d'argile à 60 p. 100 d'argile chloritique, accompagnée d'une certaine proportion de quartz et d'illite micacée.

En K_0, en l'absence d'engrais potassiques, les rendements en pomme de terre, très élevés à l'origine du champ où ils atteignaient 21 et même 38 t /ha grâce à la potasse facilement assimilable apportée par des fumures antérieures, s'effondrent littéralement dès la troisième année à 13 t /ha pour se maintenir ensuite autour d'une moyenne de 14 t /ha avec des variations annuelles faibles ne dépassant pas 2 t /ha dans un sens ou dans l'autre.

Les rendements en pomme de terre en K_1 et K_2 varient au contraire largement autour d'une moyenne voisine de 30,9 t /ha en K_1 et de 30,5 t /ha en K_2, c'est-à-dire que les doses moyennes sont très efficaces, mais que les fortes doses d'engrais potassiques ne le sont pas davantage. Le fait paraît à rapprocher, au moins pour une part, de la nature chloritique dominante de l'argile de Saint-Jean-du-Cardonnay, à faible capacité de rétention vis-à-vis des ions K^+ de l'engrais et disputant faiblement ceux-ci aux racines de la pomme de terre.

En résumé, à *Ammerzoden*, en présence d'argile montmorillonitique abondante, les pommes de terre, en l'absence d'engrais potassique, voient leurs rendements baisser progressivement; l'apport des engrais potassiques provoque au contraire une amélioration progressive des rendements en pomme de terre, beaucoup plus marquée avec les fortes doses qu'avec les doses moyennes.

A *Lieusaint*, en sol riche en illite micacée, les rendements en pomme de terre, en l'absence d'engrais potassique, oscillent autour d'un niveau médiocre; les doses moyennes d'engrais potassiques se montrent très efficaces; les doses fortes plus efficaces encore.

A *Ablis-Long Orme*, en sol moins riche en argile illitique, les rendements en pomme de terre en l'absence d'engrais potassiques oscillent autour d'un niveau nettement inférieur à celui de Lieusaint. L'efficacité des fortes doses d'engrais potassiques est encore nettement supérieure à celle des doses moyennes.

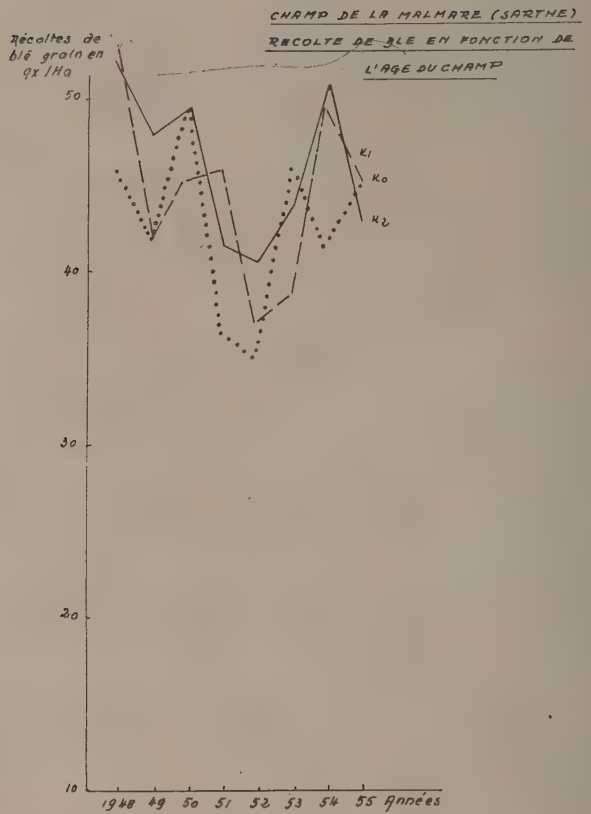
A *Saint-Jean-du-Cardonnay*, en sol d'argile chloritique dominante, le manque d'engrais potassique entraîne un effondrement brutal des rendements en pomme de terre. Les doses moyennes et les doses fortes d'engrais potassiques montrent une efficacité puissante et sensiblement égale sur les rendements en tubercules.

II. — RÉCOLTES DE BLÉ. ARGILE ET POTASSE

Le *graphique V* représente les rendements en blé en K_0, K_1 et K_2 au champ de la *Malmare* près du *Mans* (Sarthe), dont le sol contient environ 14 p. 100 d'argile avec 20 p. 100 de montmorillonite et 50 p. 100 d'illite. Les rendements en blé oscillent dans les trois bandes autour des rendements moyens suivants :

Bande K_0 : sans engrais potassique.	43	qx /ha	de grain
Bande K_1 : avec 75 à 50 kg /K_2O /ha.	44,7	»	»
Bande K_2 : avec 200 à 100 kg /K_2O /ha.	46,8	»	»

On n'observe pas d'abaissement sensible des rendements en blé en K_0 après sept ans de culture sans engrais potassiques, mais une action nettement efficace des engrais potassiques sur les rendements en blé en K_1 et plus encore en K_2.

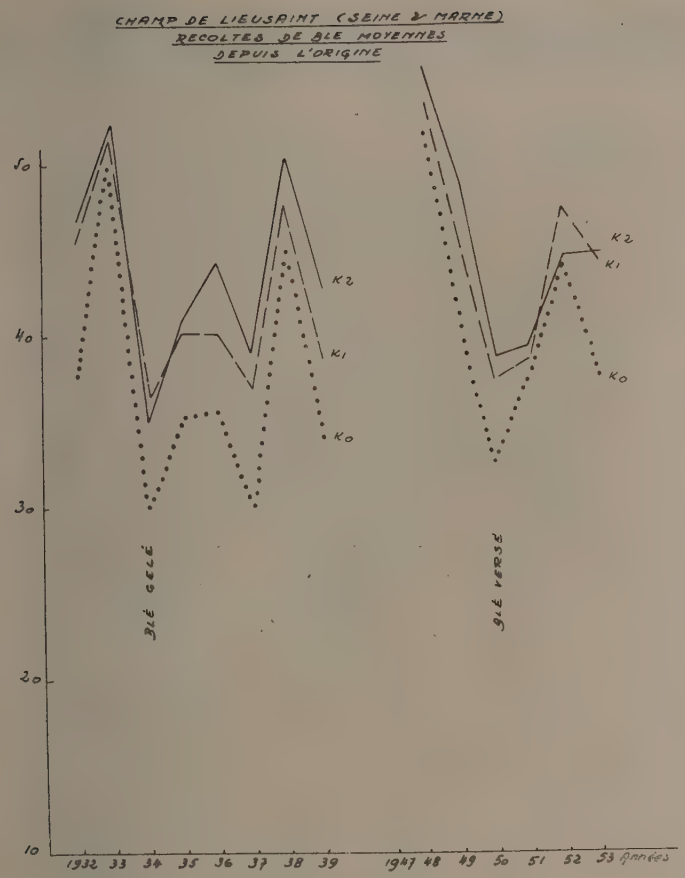


Graphique V.

Le *graphique VI* représente les rendements en blé en K_0, K_1 et K_2 au champ de *Lieusaint* (Seine-et-Marne) dont le sol contient environ 16 p. 100 d'argile avec 80 p. 100 d'illite micacée. Les rendements en blé oscillent dans les 3 bandes autour des rendements moyens suivants :

Bande K_0 : sans engrais potassique. . . . . 31,4 qx /ha de grain
Bande K_1 : avec 100 à 80 kg /K_2O /ha. . . . . 36,6 » »
Bande K_2 : avec 150 à 120 kg /K_2O /ha. . . . . 36,1 » »

Dans ce sol très riche en argile illitique, on observe donc une action positive des engrais potassiques sur le blé aussi bien en K_1 qu'en K_2 et pas de dépression sensible des rendements en blé en K_0 après vingt ans de culture sans engrais potassique.



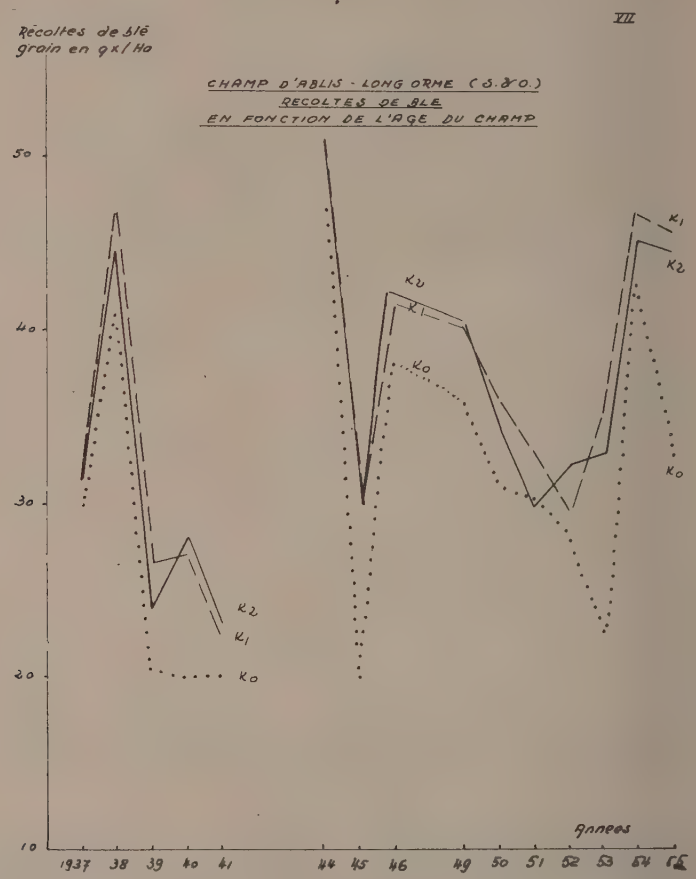
Graphique VI.

Le *graphique VII* représente les rendements en blé en K_0, K_1 et K_2 au champ d'*Ablis-Long Orme* dont le sol contient 16 p. 100 d'argile dont 60 p. 100 d'illite micacée accompagnée de chlorite et de quartz. Les rendements en blé oscillent dans les trois bandes autour des rendements moyens suivants :

Bande K_0 : sans engrais potassiques	38,5	qx /ha de grain
Bande K_1 : avec 100 à 80 kg /K_2O /ha.	43,0	» / »
Bande K_2 : avec 150 à 120 kg /K_2O /ha.	44,3	» / »

On ne constate pas d'abaissement sensible des rendements en blé en K_0 après vingt années de culture sans engrais potassique. Par contre on observe en K_1 une action nettement positive des doses moyennes d'engrais potassiques par rapport aux parcelles ne recevant pas d'engrais potassiques.

En K_2 les fortes doses d'engrais potassiques ne se sont pas montrées en moyenne plus efficaces que les doses moyennes, par suite du pouvoir de rétention moins fort de l'argile d'Ablis vis-à-vis des ions K^+ des engrais.

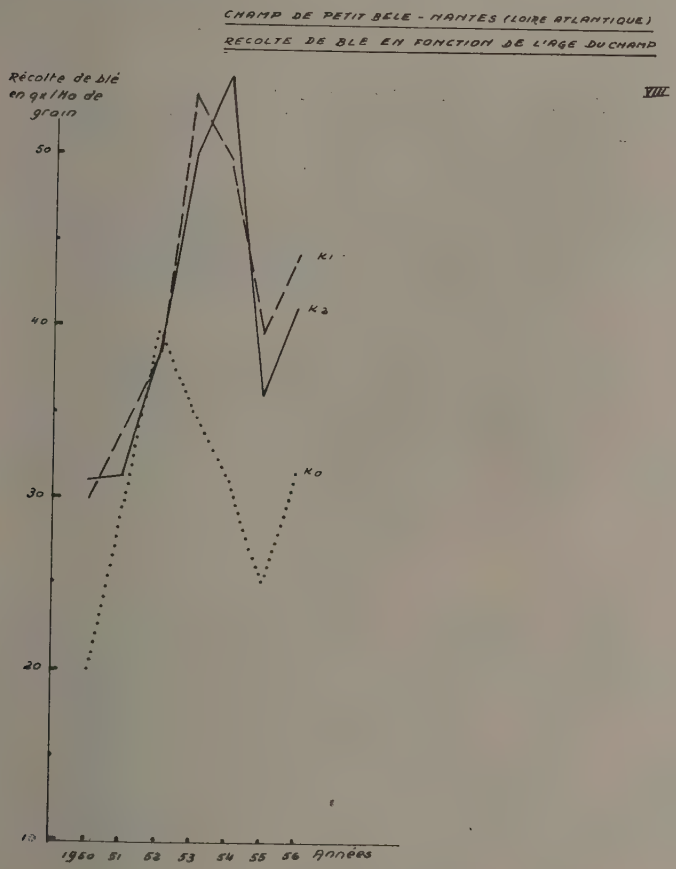


Graphique VII.

Le *graphique VIII* représente les rendements en blé en K_0, K_1 et K_2 au champ du *Petit Bèle, près de Nantes* (Loire-Atlantique) dont le sol contient environ 14 p. 100 d'argile dont 60 p. 100 de chlorite accompagnée de quartz et d'illite. Les rendements en blé oscillent dans les trois bandes autour des rendements moyens suivants :

Bande K_0 : sans engrais potassiques	30	qx/ha de grain
Bande K_1 : avec 100 à 87 kg/K_2O/ha.	41,3	» »
Bande K_2 : avec 200 à 145 kg/K_2O/ha.	40,3	» »

On observe donc une action extrêmement énergique des doses moyennes d'engrais potassiques, mais pas d'action supplémentaire positive sur les rendements en blé des fortes doses d'engrais potassiques par rapport aux doses moyennes. C'est, plus accentué encore, le même phénomène que celui observé à Ablis-Long Orme.



Graphique VIII.

En résumé, à *La Malmare*, en sol riche à la fois en montmorillonite et en illite micacée, comme à *Lieusaint* en sol à argile micacée largement dominante, les fortes doses d'engrais potassiques se montrent plus efficaces sur les rendements en blé que les doses moyennes.

A *Ablis*, en sol moins abondamment pourvu en illite qu'à Lieusaint, le blé utilise très bien les doses moyennes d'engrais potassiques qui s'avèrent d'une efficacité voisine de celle des fortes doses.

Enfin, au *Petit Bèle*, en terre à argile chloritique dominante, les engrais potassiques présentent une efficacité très remarquable sur les

rendements en blé, permettant une augmentation du rendement en grain voisine d'un tiers et cela aussi bien avec des doses moyennes qu'avec de fortes doses.

M. Hénin. — La note de MM. Quidet et Franc de Ferrière mérite votre attention pour deux raisons.

Tout d'abord, les données culturales représentent des essais de longue durée, de l'ordre de quinze ans ce qui donne une grande stabilité aux résultats.

Ensuite, il s'agit d'une des premières tentatives effectuées dans notre pays pour relier la nature des argiles et la fertilité des sols.

Vous constaterez, en particulier, qu'en présence d'argile de type mica renfermant du potassium comme élément constitutif, on peut obtenir pendant longtemps des rendements moyens à médiocres. La fertilité ne décroît pas.

Au contraire, quand l'argile ne renferme pas de potassium la fertilité baisse rapidement si l'on n'apporte pas d'engrais potassique. Le seul palliatif serait l'apport de matière organique. Dans tous les cas l'obtention de rendements élevés nécessite l'apport d'un engrais potassique qui permet au végétal de satisfaire les exigences imposées par une croissance intense.

RECHERCHES SUR LES PROPRIÉTÉS FONDAMENTALES D'UN VIRUS DE LA POMME DE TERRE RÉCEMMENT SIGNALÉ EN FRANCE PERMETTANT DE L'IDENTIFIER AU VIRUS M. DE LARSON

par **M^lle^ Hélène Augier de Montgremier** et **M. Jean-Claude Devergne**

(*Note présentée par* **M. Dufrénoy**)

INTRODUCTION

Au cours de leurs recherches sur le virus A de la pomme de terre, Payen et Madec (1) ont observé une spécificité sérologique particulière au jus des plantes de la variété Ratte. Des expériences de greffage leur ont permis ultérieurement d'attribuer ces propriétés antigéniques à un virus. L'obtention d'un immunsérum devait non seulement permettre de déceler le virus chez certaines plantes appartenant à d'autres variétés : Industrie, Ackersegen, Fin de Siècle, mais encore apporter un moyen d'étude très précieux pour l'identification de ce virus. La présence de ce dernier est liée à certains symptômes caractérisés notamment chez la variété Ratte par une mosaïque accentuée, accompagnée d'enroulement mou. En vue de rechercher s'il s'agissait ou non d'un virus nouveau, il était préférable tout d'abord de le mettre en comparaison avec d'autres virus déjà décrits à l'étranger et qui déterminent des symptômes analogues. En effet les symptômes observés chez les variétés contaminées pouvaient être rapprochés de ceux d'une mosaïque accompagnée d'enroulement appelée « Rollmosaïc », par Köhler (2) en Allemagne, ou des symptômes de « l'interveinal mosaïc » de la variété Irish Cobbler, étudiée par Larson (3).

(1) Payen (O.) et Madec (P.). — Sur la présence en France d'un nouveau virus de la Pomme de terre. *C. R. Ac. Agric.*, 1957, **43**, 5, 265-267.

(2) Kohler (E.). — Handbuch der Pflanzen Krankheiten, *Band II*, 1954, 643.

(3) Larson (R. H.). — Three virus components of « interveinal mosaïc » Irish Cobbler Potato. *American Potato Journal*, September 1956, **33**, n° 9.

Les virus responsables de ces maladies sont respectivement le virus K de Köhler (Potato leaf-rolling - Potato virus E de Dykstra) et un complexe de trois virus X, S et M. Larson n'a pas précisé si le complexe de trois virus était indispensable pour provoquer l'apparition des symptômes de l' « interveinal mosaïc ». C'est par une confrontation des propriétés fondamentales des virus précités avec le virus à l'étude qu'il nous était possible en définitive, de conclure ou non à une identité.

I. — ÉTUDE COMPARÉE DE LA MALADIE OBSERVÉE EN FRANCE AVEC D'AUTRES MALADIES DÉCRITES A L'ÉTRANGER

En Bretagne, on a observé, chez les variétés porteuses du nouveau virus, des symptômes un peu différents suivant les variétés. La variété *Ratte*, qui a servi à préparer l'immunsérum manifeste une mosaïque très accentuée, accompagnée d'un léger enroulement mou des feuilles vers le haut. Ces plantes ne renfermaient néanmoins, ni virus X, Y, S ou A. La variété *Industrie*, également porteuse des virus S et A, présente de même une mosaïque très accentuée, accompagnée d'un léger enroulement mou des feuilles vers le haut. C'est ce dernier symptôme, de « feuille en cuillère » qui est à l'origine de la désignation provisoire du nouveau virus par les lettres « F C ». Chez les variétés *Fin de Siècle* et *Ackersegen*, la mosaïque est plus atténuée, et les folioles sont légèrement incurvées vers le haut, ou seulement plus ou moins gaufrées.

Corrélativement, Köhler, en Allemagne, décrivant les symptômes de « Rollmosaïc » précise qu'ils sont différents suivant les variétés de pomme de terre. Toutes les variétés ne réagissent pas avec un enroulement des feuilles bien marqué. Dans ce cas, à la place de ce symptôme apparaît une crispation du limbe accompagnée d'une mosaïque plus ou moins nette.

Lorsque les feuilles s'enroulent légèrement vers le haut, elles restent molles et ce symptôme tend à s'atténuer au cours de la végétation, faisant place à une légère ondulation du limbe.

Larson décrit « l'interveinal mosaïc » de la variété Irish Cobbler sans noter le fait qu'elle s'accompagne d'enroulement. Elle correspond essentiellement à un léger rabougrissement de la plante et à une mosaïque diffuse sur les feuilles dans les espaces internervaires, entre les plus grosses nervures. Néanmoins cet auteur considère que les trois virus : X, S et M, qui déterminent « l'interveinal mosaïc » de la variété Irish Cobbler, sont également présents dans la variété Green Mountain, alors qu'elle manifeste des symptômes de « leaf-rolling ».

Les propriétés du virus K, données par Köhler sont les suivantes : le virus est transmis facilement à la pomme de terre par inoculation mécanique. Les insectes vecteurs parmi les pucerons sont : *Myzus persicæ*, *Macrosiphum solanifolii*. Le tabac est résistant au virus. L'hôte différentiel est *Solanum demissum;* celui-ci réagit par un enroulement très accentué et une forte proportion d'anthocyane sur les feuilles et les tiges. La température d'inactivation du virus est de 73°.

Il ne nous a malheureusement pas été possible de mettre en comparaison le virus à l'étude avec le virus K de Köhler. En effet ce virologiste nous a fait savoir que son matériel infectieux s'était perdu pendant la guerre et que l'antisérum du virus K n'avait pas été préparé dans son Institut. Un échantillon de graines de *Solanum demissum*, variété S, mis à notre disposition par Köhler à des fins de diagnostic, n'a pas germé.

II. — LE VIRUS M DE LARSON : ISOLEMENT, PROPRIÉTÉS

Le virus M a été isolé pour la première fois par Larson à partir de la variété Irish Cobbler, qui renferme à sa connaissance trois virus : X, S et M. Ceux-ci ont tout d'abord été transmis par greffe à l'hybride 41-956, sensible et porteur de virus S, résistant au virus X. L'existence du virus M a été révélée par l'inoculation mécanique du jus de cet hybride contaminé au *Datura Bernhardii* qui a réagi douze jours plus tard par l'apparition de lésions locales. Étant donné que la sève de l'hybride 41-956, non greffé, et naturellement porteur de virus S ne provoque pas l'apparition de telles lésions, celles-ci ne pouvaient être rapportées au virus S, mais à un troisième virus qui a été désigné sous le nom de « Potato virus M » Pour séparer le virus S du virus M, Larson propose également l'inoculation mécanique du complexe à des feuilles de *Datura Metel*. On constate huit jours après l'inoculation l'apparition de lésions locales chlorotiques sur la feuille inoculée, gagnant quelques jours plus tard les feuilles supérieures. Les lésions deviennent nécrotiques, et provoquent finalement une chute des feuilles qui se manifeste de bas en haut. Ces deux plantes *Datura Bernhardii* et *Datura Metel* constituent des hôtes différentiels pour le virus M. Elles ont permis à Larson de déterminer les caractéristiques physiques de ce virus.

— *Longévité* « in vitro » à 20° : 2 jours;

— *Résistance à la dessiccation :* encore actif après cinq mois de conservation;

— *Limite de dilution dans le jus :* 1/160;

— *Température d'inactivation :* 65°.

L'obtention d'un immunsérum a permis de mettre en évidence un noyau antigénique commun entre les virus S et M, mais celui-ci ne représente seulement qu'une très faible fraction de la partie antigénique respective de ces deux virus.

III. — ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS DU NOUVEAU VIRUS : COMPARAISON AVEC CELLES DU VIRUS M

a) Origine de la souche du virus « F C ». — Nous avons utilisé pour notre étude un lot de tubercules de pomme de terre, variété Ratte, envoyé par le laboratoire de Recherches sur la pomme de terre de Landerneau.

Un contrôle sérologique de chaque plante issue de ces tubercules a révélé l'absence des virus S, X et Y, et la présence du nouveau virus FC. L'inoculation mécanique du jus de Ratte à des feuilles de *Solanum demissum*, PI 175.404, hypersensible au virus A, envoyé par Larson nous a donné de fines lésions, dénuées de point central, ne s'étendant pas. Ces lésions ne nous ont pas paru caractéristiques du virus A.

b) Recherche de plantes sensibles, et étude des modes de transmission. — Le tabac, *White Burley* est immun au virus FC, car il n'est transmis à cette plante ni par greffe, ni par inoculation mécanique. Il en est de même du *Datura stramonium*. La tomate (variétés : Marmande et Merveille des Marchés) est très sensible au virus FC, qui se multiplie abondamment dans cette plante sans cependant extérioriser de mosaïque nette. Le virus FC est inoculable mécaniquement à la pomme de terre et à la tomate. Ces résultats sont comparables à ceux que l'on obtient avec le virus M.

Nos premières tentatives de transmission mécanique du virus FC au *Datura Metel* ont échoué. Nous avons alors employé des graines de *Datura Metel*, en provenance des U. S. A., envoyées par Larson. Les feuilles des nouvelles plantes ont été inoculées avec un extrait de tomate

infectée : sept à huit jours après l'inoculation apparaissaient sur les feuilles quelques lésions nécrotiques, et deux à trois jours plus tard de nombreuses lésions chlorotiques. L'infection s'est généralisée par la suite dans toute la plante. On observait tout d'abord un éclaircissement des nervures, puis l'apparition de lésions locales chlorotiques. Celles-ci se nécrosaient progressivement, entraînant une chute des feuilles s'établissant de bas en haut. Le sommet de la plante continuait à se développer. Cette réaction du *Datura Metel* correspond à la description et aux photographies communiquées par Larson en ce qui concerne le virus M. Néanmoins l'existence de quelques lésions nécrotiques, dès le début de l'apparition des symptômes nous laisse supposer que l'inoculation d'un seul virus, révélé par l'existence d'un seul type de particules au microscope électronique, s'est manifestée par l'apparition de deux formes de lésions locales.

c) Détermination de la température d'inactivation. — Nous avons utilisé le *Datura Metel* comme hôte à lésions locales pour vérifier la température mortelle du virus FC.

Au cours de notre essai, 2 centimètres cubes de jus de tomate infectée ont été conservés comme témoin, et sept échantillons semblables ont été portés pendant dix minutes aux températures suivantes :

40^0 — 45^0 — 50^0 — 55^0 — 60^0 — 65^0 — 70^0

Chacun de ces huit échantillons a été inoculé à deux feuilles de *Datura Metel* (haute et basse), réparties sur quatre plantes, le nombre très réduit de graines que nous avions reçues des États-Unis, ne nous permettant d'en utiliser un plus grand nombre.

Les résultats furent les suivants :

Témoin.	40^0	45^0	50^0	55^0	60^0	65^0	70^0
NL	NL	NL	NL	L	QL	O	O

NL : nombreuses lésions.
QL : quelques lésions.

Nous avons trouvé la même température d'inactivation 65^0 que celle indiquée par Larson : $60^0 < t \leqslant 65^0$.

d) Propriétés sérologiques (*). — Un échantillon de sérum brut anti-M nous a été envoyé par Larson et dès sa réception nous l'avons mis en comparaison avec le sérum préparé en France (anti-FC n° 80-16).

Le sérum brut anti-M, a été tout d'abord traité par un extrait de Bintje saine pour précipiter les anticorps protéines normales.

Le sérum anti-M épuisé et le sérum anti-FC 80-16, ont tout d'abord été éprouvés avec toute une série de jus de plante, renfermant les virus : X, Y, S, A et FC.

Nous avons constaté ainsi que les deux sérums sont bien monovalents et ne réagissent qu'avec le nouveau virus FC.

Nous avons voulu ensuite rechercher s'il y avait toujours une similitude de réaction pour ces deux sérums, lorsqu'ils étaient mis en présence d'une série d'échantillons prélevés au sein de la même variété. Des feuilles ont été prélevées sur des pieds d'Ackersegen, variété sensible au virus FC, et présentant au champ des symptômes divers : aspect sain, légère décoloration du feuillage accompagnée d'enroulement mou, mosaïque grave.

(*) Ce travail a été réalisé avec la collaboration technique de Payen du laboratoire de recherches sur la Pomme de terre de Landerneau.

Sauf dans le cas de l'échantillon n° 7 pour lequel la teneur un peu faible en virus FC n'a pu sans doute être mis en évidence avec le sérum anti-FC 80-16, mais seulement avec le sérum anti-M plus puissant, nous avons observé une similitude de réaction pour les deux sérums mis en comparaison.

Plante-hôte	Virus	X	Y	S	FC	M	Témoin
Tabac . . .	néant	ε	ε			mauvais	témoin
Bintje . . .	néant	—	—	—	—	—	B
Tabac . . .	X (Étoile du Léon)	+++	++	—	—	—	B
Tabac . . .	Y (Urgenta)	—	++	—	—	—	B
Bintje . . .	S	—	—	+	—	—	B
Irish Chieftain . . .	A	—	—	—	—	—	B
Ratte . . .	FC	—	—	—	+	+	B

Cet essai nous a permis de constater la forte parenté antigénique existant entre les deux virus FC et M. Cette propriété jointe à la similitude de réaction de l'hôte différentiel : *Datura Metel* et de la température mortelle, nous a autorisé à penser que les deux virus FC et M devaient être identiques.

Échantillon n°	Sérums anti-		Témoin
	FC	M	
1. Ackersegen 1 997 T. V aspect sain	—	—	B
2. Ackersegen 1 681 T. I aspect sain.	—	—	B
3. Ackersegen 1 682 T. I aspect sain.	—	—	B
4. Ackersegen 1 997 T. III Mosaïque grave	—	—	B
5. Ackersegen 1 997 V Feuillage en cuillère	+	++	B
6. Ackersegen 1 997 V Feuillage en cuillère	+	++	B
7. Ackersegen 1 997 Feuillage en cuillère	—	++	B
8. Ackersegen 1 997 Feuillage en cuillère	+	++	B

Nous n'avons pas observé de parenté antigénique entre les virus S et FC.

Virus	Sérum anti-S 55-4 traité	Sérum anti-FC 80-18 traité
FC (de Ratte) . .	—	ε
S (de Bintje). . .	+++	—

Il est possible que la méthode de microséroréaction utilisée ne soit pas suffisamment sensible pour mettre en évidence une fraction antigénique très faible, plus faible peut-être que celle décelée par Larson, et que nous ayons affaire à une souche différente du virus M.

IV. — EXAMEN AU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE DES PARTICULES DE VIRUS M

Nous avons entrepris l'étude au microscope électronique des particules de virus présentes dans la sève de Ratte infectée. Le jus des feuilles de Ratte est extrait avec une presse, congelé et centrifugé. Après centrifugation, l'extrait a été dilué au 1/20 avec de l'eau distillée. Une goutte de suspension est déposée sur une membrane de carbone. La préparation est ombrée avec du palladium sous un angle approximatif de 25°. Elle est ensuite examinée au microscope électronique RCA type EMU 3B.

Nous avons observé deux types de particules : les unes fines et rigides, de longueur variable, d'une largeur de 10 millimicrons, disposées en faisceaux, et très nombreuses; les autres plus larges (d'une largeur dont la mesure varie de 11 mμ, 5 à 12,5 mμ), flexueuses et souvent groupées au voisinage d'une substance amorphe.

Les premières se rapprochent par leur aspect de celles que Bawden (*) a observées chez des plantes considérées comme saines et qu'il a décrites dans son étude sur « le virus du paracrinkle de la pomme de terre ».

Bawden considère en effet que des particules en bâtonnets de longueur variable, mais de largeur constante : 10 millimicrons, sont présentes dans la sève de pommes de terre saines. D'après cet auteur, elles seraient transmissibles par greffe à la tomate, mais non au Datura et au tabac. Il les aurait observées dans la sève de toute une série de variétés : Arran Banner, Arran Pilot, British Queen, Craigs Defience, Great Scot, Katahdin, etc., et également chez des plantes de semis de Majestic et Gladstone.

Pour savoir si les particules fines que nous avions observées, étaient des éléments normaux, nous avons recherché si elles étaient transmises par la graine.

Pour cela, nous avons semé des graines de l'hybride houma 47 × BF 15. Les résultats ont été négatifs. Nous n'avons jamais observé de « particules normales » dans la sève des jeunes plantes, même lorsqu'elles étaient âgées de plus d'un mois. Les préparations, même les plus concentrées, ne renfermaient aucun élément particulaire. Nous avons également recherché sans succès leur présence dans la sève des variétés : Herbstrate, Furore, Ker Pondy, Wyzzonorskie, Rosafolia, Urgenta, Sirtema, Fruhmolle, Voran. En raison de ces observations, nous n'avons pas admis de manière implicite que « les particules les plus fines » de 10 millimicrons, rencontrées dans nos préparations de Ratte correspondaient à des particules normales, et nous avons émis l'hypothèse d'un virus surnuméraire, hypothèse dont nous tenterons de vérifier l'exactitude dans une expérience ultérieure.

Par ailleurs, nous pensons que les particules flexueuses de 11,5 mμ représentent le virus M lui-même. L'examen au microscope électronique nous a permis de constater qu'elles étaient seules présentes dans le jus des tomates ou des Datura Metel infectées par le virus M. Au cours de nos observations, nous n'avons jamais rencontré de particules fines, ni dans le jus de tomate saine, ni dans celui de tomate ou de Datura Metel contaminées par le virus M.

(1) Bawden (F. C.), Kassanis (B.) et Nixon (H. L.). — The mecanical transmission and some properties of potato paracrinkle virus. *The journal of general Microbiology*, mai 1950, **4**, n° 2, 210-219.

CONCLUSION

Ainsi que nous l'avons mentionné au début de cette note Larson n'a pas précisé si le virus M seul, en dehors du complexe X + S + M, était capable de provoquer des symptômes de « leaf-rolling »; il semble bien qu'en France, jusqu'à plus ample informé, et ceci constitue un fait nouveau, le virus M seul détermine, chez la variété Ratte notamment, une mosaïque accompagnée d'un enroulement mou.

IMPRIMÉ PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE, PLACE POULET-MALASSIS.
ALENÇON (ORNE), FRANCE. — C. P. P. P. 23579
Dépôt légal : 1er trimestre 1958. — N° d'ordre 4.839

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1958 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine*
Abonnement annuel.	1.500 fr.	1.800 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . .	125 »	160 »
Numéro de 50 pages et plus. . . .	150 »	200 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 fr. la collection reliée et de 2.000 fr. en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 450 francs, millésimées : 500 francs.

N° 2

SÉANCE DU 15 JANVIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

M. le Secrétaire perpétuel. — Ouvrages reçus 51

M. Fromont. — La production agricole belge : étude économique séculaire (1846-1955) 51

Observations : **MM. Noilhan, Leroy** 58

M. Thévenot, *Correspondant.* — L'équipement frigorifique du domaine agricole et alimentaire dans les divers pays du monde 60

Observations : **MM. Baratte, Thévenot** 69

M. Rouveroux, *Correspondant.* — Le livre de comptes du paysan algérien 69

MM. Coléou et Sizun. — Utilisation précoce de l'herbe par les jeunes bovins (*Note présentée par* **M. Leroy**) 70

SÉANCE DU 22 JANVIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

M. Guinier. — Présentation des ouvrages : Bibliographie des sols de France; — Bibliographie des sols forestiers (répertoire international) de M. G. Plaisance 79

M. Trouvelot, *Correspondant.* — Présentation d'ouvrages : La prise de nourriture chez le ver à soie, par M. Legay. Résolutions du IV^e^ Congrès international de lutte contre les ennemis des plantes (Hambourg, 1957) 80

M. Dauphin-Meunier, *Correspondant.* — Problèmes d'équipement rural dans l'Asie du Sud-Est 81

Observations : **MM. le Président, Tardy, Robin, Geslin, Blanc, Toussaint, Bressou, le Président** 90

MM. Franc de Ferrière et Quidet. — Fumure potassique de la pomme de terre et du blé en fonction des types d'argile des sols (*Note présentée par* **M. Hénin**) 94

Observation : **M. Hénin** 104

M^lle^ Augier de Montgremier et M. Devergne. — Recherches sur les propriétés fondamentales d'un virus de la pomme de terre récemment signalé en France, permettant de l'identifier au virus M. de Larson (*Note présentée par* **M. Dufrénoy**) 104

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. : 23.579 N° 2. — 3-58 — 4.839